

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 10 April 2000 (10.04.00)	
International application No. PCT/DE99/02390	Applicant's or agent's file reference GR 98P2341P
International filing date (day/month/year) 02 August 1999 (02.08.99)	Priority date (day/month/year) 17 August 1998 (17.08.98)
Applicant SANDER, Horst et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

10 February 2000 (10.02.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer R. Forax Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

This Page Blank (uspto)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference GR 98P2341P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/02390	International filing date (day/month/year) 02 August 1999 (02.08.99)	Priority date (day/month/year) 17 August 1998 (17.08.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04Q 11/04		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.



This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 10 February 2000 (10.02.00)	Date of completion of this report 02 November 2000 (02.11.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/02390

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-17, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-11, filed with the letter of 30 August 2000 (30.08.2000),
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/1, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 99/02390

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	8	YES
	Claims	1-7, 9-11	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

- Claim 1 does not meet the PCT requirements with regard to inventive step (PCT Article 33(3)).

Claim 1 relates to a method for determining errors in a communication system.

A method of this type is known from ITU Recommendation I.610. In this method, monitoring signals are injected at the beginning of a monitoring line in the absence of communication signals and then retrieved at the end of the monitoring line so that it can be determined whether an error exists.

According to the invention, the line to be monitored is arranged within a communication device of the communication system, extending up to its borders or connected to external lines via partial lines of the communication device.

Proceeding from this, the problem addressed by the invention is that of determining errors within a communication device in a targeted manner.

A person skilled in the art is posed with this

This Page Blank (uspto)

problem when wishing, as is often the case, to make error detection more accurate.

It can be very generally derived from the ITU-T Recommendation I.610 that, in the absence of any signals, an error exists. An inventive step is not required to recognize that this basic principle also applies in a monitoring line which is limited essentially to the inside of the communication device and which, as in ITU-T Recommendation I.610, may involve a permanent virtual connection. A person skilled in the field of communication systems, proceeding from the specified problem, would therefore arrive in an obvious way at the subject matter of Claim 1.

2. The same applies to independent **Claim 9**, which is directed to a communication device whose combination of features, with the exception of the category, corresponds to that of method Claim 1.
3. The subject matter of dependent **Claims 1 to 7 and 10 to 11** also does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

An injection location and a retrieval location outside the communication device (Claims 2, 3 10 and 11) is known (see also the description of the known method on page 7).

The halting of charges (Claim 4), injecting signals according to a predetermined time period with no signal (Claim 5) and repeating the injection of signals according to another time period with no signal (Claim 6) are also known from said recommendation (see also the description on pages 2-

This Page Blank (uspto)

3).

Monitoring all connection sections (Claim 7) is an obvious possibility which does not result in an unexpected effect.

4. In contrast to this, the subject matter of **Claim 8** (which refers back to Claim 1) meets the PCT requirements with regard to novelty and inventive step, since the available prior art neither suggests nor anticipates the use of the method in ITU-T Recommendation I.610, which concerns only the monitoring of a single permanent virtual connection, for signalized connections.

This Page Blank (uspto)

QL

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



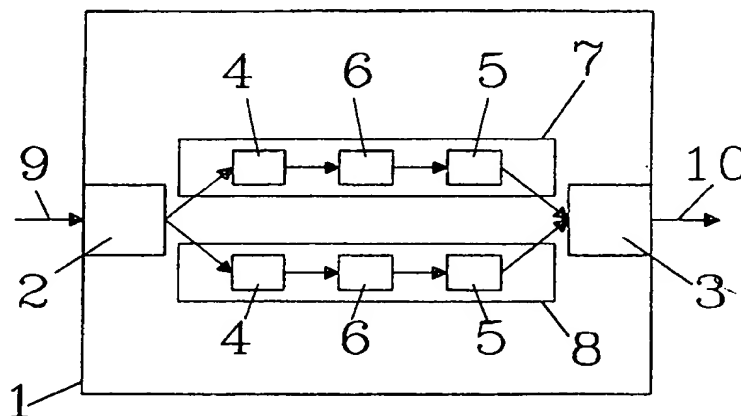
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04Q 11/04		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/11905
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	2. März 2000 (02.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02390 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. August 1999 (02.08.99) (30) Prioritätsdaten: 198 37 245.0 17. August 1998 (17.08.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SANDER, Horst [DE/DE]; Peissenbergstrasse 19, D-81547 München (DE). STELZL, Rudolf [DE/DE]; Pfarrer Lechner Weg 4, D-85221 Dachau (DE). WALDHAUSER, Richard [DE/DE]; Emmeringer Strasse 7, D-81249 München (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i> <i>Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i> <i>eintreffen.</i>	

(54) Title: ERROR DETECTION IN A COMMUNICATION DEVICE

(54) Bezeichnung: FEHLERFESTSTELLUNG IN EINEM KOMMUNIKATIONSSYSTEM

(57) Abstract

The invention relates to a method for detecting errors in a communication system, especially an ATM communication system (Asynchronous Transfer Mode). In the absence of communication signals, monitoring signals are applied at the beginning of at least one monitoring line (7, 8) of said communication system and then extracted at the end of said monitoring line (7, 8). According to said invention, the monitoring line (7, 8) is located within a communication device (1) of said communication system. The absence of signals at the end of the monitoring line (7, 8) corresponds to the presence of an error in the communication device (1). In addition, a communication device (1) has a monitoring line (7, 8) at the beginning of which a power supply (2) is provided and at the end of which an extraction unit (3) is provided. Said extraction unit is designed for detecting and extracting monitoring signals applied by the power supply (2). The invention makes it possible to trigger an alarm-indicating signal (AIS) very quickly after detection of an error in the communication device (1).



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Feststellung von Fehlern eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM (Asynchronous Transfer Mode)-Kommunikationssystems, wobei am Anfang zumindest einer Überwachungsstrecke (7, 8) des Kommunikationssystems bei einem Ausbleiben von Kommunikationssignalen Überwachungssignale eingespeist und am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) wieder ausgekoppelt werden. Erfindungsgemäß liegt die Überwachungsstrecke (7, 8) innerhalb einer Vermittlungseinrichtung (1) des Kommunikationssystems und wird bei einem Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) auf das Vorliegen eines Fehlers innerhalb der Vermittlungseinrichtung (1) geschlossen. Erfindungsgemäß wird weiterhin eine Vermittlungseinrichtung (1) vorgeschlagen, die eine Überwachungsstrecke (7, 8) aufweist, an deren Anfang eine Einspeisungseinheit (2) und an deren Ende eine Auskopplungseinheit (3) angeordnet sind, wobei die Auskopplungseinheit (3) derart ausgestaltet ist, daß sie von der Einspeisungseinheit (2) eingespeiste Überwachungssignale erkennt und auskoppelt. Durch die Erfindung ist es insbesondere möglich, in kürzester Zeit nach der Feststellung eines Fehlers innerhalb der Vermittlungseinrichtung (1) ein AIS (Alarm Indication Signal) auszulösen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Fehlerfeststellung in einem Kommunikationssystem

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Feststellung von Fehlern eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM (Asynchronous Transfer Mode)-Kommunikationssystems, wobei am Anfang zumindest einer Überwachungsstrecke einer Kommunikationsverbindung beim Ausbleiben von Kommunikationssignalen
10 Überwachungssignale eingespeist und am Ende der Überwachungsstrecke wieder aus der Kommunikationsverbindung ausgekoppelt werden. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vermittlungseinrichtung zur Vermittlung von Kommunikationsverbindungen eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM-Kommunikationssystems, mit einer Einspeisungseinheit, um bei einem
15 Ausbleiben von Kommunikationssignalen über eine aktive Kommunikationsverbindung Überwachungssignale in die Kommunikationsverbindung einzuspeisen, und mit einer Auskopplungseinheit, um Überwachungssignale aus einer aktiven Kommunikationsverbindung auszukoppeln und bei einem Ausbleiben jeglicher
20 Signale eine Fehlermeldung auszulösen.

Aus der Empfehlung der International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector: "Integrated Services Digital Network (ISDN), Maintenance Principles", B-ISDN
25 Operation and Maintenance Principles and Functions, I-610 (11/95), im folgenden kurz ITU-T Recommendation I.610 genannt, ist ein ATM-Kommunikationssystem bekannt, bei dem die Kommunikationssignale in sogenannten Zellen übertragen werden. Die ATM-Zellen weisen einen Zellenkopf auf, der Informa-
30 tionen enthält, anhand derer Vermittlungseinrichtungen an Netzknoten des ATM-Kommunikationssystems erkennen, auf welche von mehreren am Netzknoten beginnenden Übertragungsstrecken die jeweilige Zelle gesendet werden soll. In dem ATM-Kommunikationssystem sind sogenannten physikalische und sogenannte
35 virtuelle bzw. ATM-Schichten definiert. In den physikalischen Schichten werden ATM-Zellen entlang physikalischer Übertra-

gungsstrecken mit eindeutigen zellenunabhängigen Anfangs- und Endpunkten übertragen. Die virtuellen Schichten umfassen jeweils die physikalischen Schichten und darüber hinaus weitere Elemente des ATM-Kommunikationssystems. Innerhalb der virtuellen Schichten sind virtuelle Kommunikationsverbindungen definiert, wobei die über eine virtuelle Kommunikationsverbindung übertragenen ATM-Zellen zumindest einmal an einer Vermittlungseinrichtung anhand ihrer Zellenkopfinformation auf die richtige Übertragungsstrecke vermittelt werden.

10

Aus der ITU-T Recommendation I.610 ist es bekannt, permanente virtuelle Verbindungen, an die von den Betreibern besonders hohe Anforderungen hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit gestellt werden, folgendermaßen zu überwachen: Der Betreiber legt entlang der permanenten virtuellen Verbindung einen Anfangspunkt und einen Endpunkt einer Überwachungsstrecke fest. An dem Anfangspunkt, der beispielsweise an der Ausgangsschnittstelle einer Vermittlungseinrichtung und am Anfang einer physikalischen Übertragungsstrecke liegt, werden Überwachungssignale in Form von sogenannten CC-Zellen (Continuity Check Cells) in die permanente virtuelle Verbindung eingespeist, wenn an dem Anfangspunkt eine Sekunde lang keine ATM-Zelle angekommen ist. Kommen weiterhin keine ATM-Zellen an dem Anfangspunkt der Überwachungsstrecke an, wird in Abständen von einer Sekunde jeweils wieder eine CC-Zelle in die permanente virtuelle Verbindung eingespeist. Damit wird auf der Überwachungsstrecke selbst dann ein Zellenstrom aufrechterhalten, wenn keine ATM-Zellen am Anfangspunkt der Überwachungsstrecke ankommen. Bei einem Ausbleiben jeglicher Zellen am Endpunkt der Überwachungsstrecke kann folglich auf das Vorliegen eines Fehlers in der permanenten virtuellen Verbindung geschlossen werden. Wird ein solcher Fehler festgestellt, wird in Signallaufichtung vorwärts ein AIS-Signal (Alarm Indication Signal) in die permanente virtuelle Verbindung eingespeist. Weiterhin wird der Betreiber durch eine Alarmmeldung über das Vorliegen des Fehlers informiert. Solche Alarmmeldungen werden insbesondere bei der Berechnung

verbindungsdauerabhängiger Gebühren dazu verwendet, später in einer Nachbehandlung zu ermitteln, zu welchen Zeiten eine permanente virtuelle Verbindung nicht verfügbar war.

- 5 Außer permanenten virtuellen Verbindungen sind in ATM-Kommunikationssystemen auch signalisierte virtuelle Verbindungen bekannt, die auf die Anforderung eines Nutzers des Kommunikationssystems aufgebaut werden. Wiederum auf Anforderung des
10 signalisierte Verbindung wieder abgebrochen, beispielsweise durch Auflegen eines Telefonhörers. Für solche virtuelle Verbindungen wird in der ITU-T Recommendation I.610 kein entsprechendes Überwachungsverfahren vorgeschlagen wie bei permanenten virtuellen Verbindung. Zum einen werden an signalisierte virtuelle Verbindungen hinsichtlich der Zuverlässigkeit
15 wesentlich geringere Anforderungen gestellt, zum anderen ist der Aufwand für das Einrichten von Überwachungsstrecken jeweils zu Beginn einer signalisierten virtuellen Verbindung verhältnismäßig hoch und steht oft in keinem angemessenen
20 Verhältnis zu der Verbindungsdauer bzw. zu dem Aufwand zur Herstellung einer neuen Verbindung zwischen denselben Teilnehmern, wenn eine solche signalisierte Verbindung einmal unterbrochen werden sollte. Sollte eine Überwachung, wie vorstehend bei permanenten virtuellen Verbindungen beschrieben,
25 dennoch für eine signalisierte Verbindung gewünscht werden, müßte der Teilnehmer oder der Betreiber des Kommunikationssystems entweder abwarten, welche physikalischen Übertragungsstrecken das Kommunikationssystem beim Aufbau der virtuellen Verbindung wählt, oder die Wahlmöglichkeiten des Kommunikationssystems einschränken, was zu einem uneffektiven Management
30 bei der Vermittlung von Verbindungen führen kann.

Es ist bekannt, in einem ATM-Kommunikationssystem Vermittlungseinrichtungen vorzusehen, von denen Kommunikationsverbindungen vermittelt bzw. Ketten von physikalischen Übertragungsstrecken für die jeweiligen Kommunikationsverbindungen
35 eingestellt werden. Bekannt sind insbesondere Vermittlungs-

einrichtungen, die einen zentralen Vermittlungsrechner aufweisen, der jeweils eine Mehrzahl von Peripheriebaugruppen steuert. Bekannt sind aber auch Vermittlungseinrichtungen, bei denen die Steuerfunktion von den Peripheriebaugruppen selbst oder von einem vermittlungsexternen Rechner übernommen wird.

Beispielsweise sind vermittlungsexterne physikalische Übertragungsstrecken mit einer Schnittstelle in einer Schnittstellenbaugruppe LIC (Line Interface Card) verbunden. Von der LIC werden ankommende ATM-Zellen über eine erste Multiplexerbaugruppe AMX (ATM Multiplexing Unit), eine Koppelfeldbaugruppe ASN (ATM Switching Network) und eine zweite Multiplexerbaugruppe AMX an eine ausgangsseitige Schnittstelle an einer ausgangsseitigen, zweiten Schnittstellenbaugruppe LIC weitergeleitet. Beim Betrieb dieser Peripheriebaugruppen können Hardwarefehler und Softwarefehler auftreten, die zum Abbruch einer virtuellen Kommunikationsverbindung führen. Generell wird von der Bellcore-Spezifikation GR-1248-Core Issue 2, Kap. 6.1.2. (Ausgabe September 1995) gefordert, daß bei einer Unterbrechung einer virtuellen Verbindung innerhalb von 500 ms nach Feststellen der Unterbrechung ein Fehlersignal in die virtuelle Verbindung eingespeist werden muß. Als Fehlersignale sind das bereits vorstehend genannte AIS (Alarm Indication Signal) in Vorwärtsrichtung der virtuellen Verbindung sowie die RDI (Remote Defect Indication) in Rückwärtsrichtung der virtuellen Verbindung bekannt.

Bei einem Ausfall einer oder mehrerer Peripheriebaugruppen einer Vermittlungseinrichtung mit zentralem Steuerrechner der vorstehend beschriebenen Art ist es bekannt, daß das Vorliegen des Fehlers zunächst an den zugehörigen zentralen Steuerrechner gemeldet wird. Der Steuerrechner ermittelt daraufhin die betroffene virtuelle Verbindung bzw. die betroffenen virtuellen Verbindungen und benachrichtigt die zugehörigen betroffenen Schnittstellenbaugruppen LIC. Die LIC speisen auf die Nachricht des Steuerrechners hin die geforderten Signale

AIS und RDI in die virtuelle Verbindung ein. Nach diesem Verfahren konnte die vorstehend genannte Anforderung, das bzw. die Fehlersignale innerhalb von 500 ms nach Feststellung des Fehlers einzuspeisen, nicht eingehalten werden..

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das es ermöglicht, gezielt Fehler innerhalb einer Vermittlungseinrichtung des Kommunikationssystems festzustellen und in möglichst kurzer Zeit nach Feststellung des Fehlers ein Fehlersignal in eine Kommunikationsverbindung einzuspeisen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vermittlungseinrichtung zur Vermittlung von Kommunikationsverbindungen eines Kommunikationssystems der eingangs genannten Art anzugeben, die die schnelle Fehlerfeststellung und Einspeisung des Fehlersignals erlaubt.

10
15

Die Aufgaben werden durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. durch eine Vermittlungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

20

Verfahrensseitig wird innerhalb der Vermittlungseinrichtung des Kommunikationssystems zumindest eine Überwachungsstrecke eingerichtet, an deren Anfang beim Ausbleiben von Kommunikationssignalen Überwachungssignale eingespeist und am Ende der Überwachungsstrecke wieder ausgekoppelt werden. Unter Überwachungsstrecke wird eine physikalische oder virtuelle Übertragungsstrecke zur Übertragung von Kommunikationssignalen verstanden. Dabei kann die Überwachungsstrecke Teil einer oder mehrerer Kommunikationsverbindungen sein. Diese Kommunikationsverbindungen können nicht nur permanente virtuelle Verbindungen sein, sondern auch signalisierte Teilnehmerverbindungen, systeminterne Verbindungen zur Übertragung von Organisierungsinformation und/oder signalisierte permanente virtuelle Verbindungen (SPVC), die der Betreiber oder Nutzer des Kommunikationssystems auf besonders einfache Weise einrichtet und die von dem Kommunikationssystem zumindest teil-

30
35

- weise wie signalisierte Verbindungen gehandhabt werden. Die Überwachungsstrecke ist nicht von der Art der an sie angeschlossenen oder anschließbaren Kommunikationsverbindungen abhängig. Vielmehr ist es auch möglich, beispielsweise um die Vermittlungseinrichtung auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen, die Überwachungsstrecke ohne angeschlossene Kommunikationsverbindungen oder nur bei nicht aktivierten Kommunikationsverbindungen zu betreiben, so daß in jedem Fall am Anfang der Überwachungsstrecke keine Kommunikationssignale eintreffen. Über die Überwachungsstrecke wird daher zumindest ein Überwachungssignal eingespeist. Trifft das Überwachungssignal am Ende der Überwachungsstrecke ein, steht zumindest die Fähigkeit der Überwachungsstrecke fest, Signale zu übertragen.
- Unter Kommunikationssignalen werden jegliche Signale verstanden, die am Anfang der Überwachungsstrecke eintreffen können. Beispielsweise handelt es sich dabei um Nutzersignale, die von Nutzern des Kommunikationssystems über eine Kommunikationsverbindung übermittelt werden, oder um Organisationsinformation, die zwischen voneinander entfernten Bestandteilen des Kommunikationssystems übertragen wird. Unter einer vermittlungsinernen Überwachungsstrecke bzw. einer innerhalb einer Vermittlungseinrichtung des Kommunikationssystems liegenden Überwachungsstrecke wird eine Überwachungsstrecke verstanden, die bis an die Grenzen der Vermittlungseinrichtung reichen kann oder nur über andere Teilstrecken der Vermittlungseinrichtung mit Schnittstellen zu externen Übertragungsstrecken verbunden ist.
- Durch das erfindungsgemäße Überwachungsverfahren können Fehler beliebiger Art und Ursache festgestellt werden, die zu einem Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der Überwachungsstrecke führen. Unter dem Ausbleiben jeglicher Signale wird verstanden, daß kein Signal in seiner erwarteten Form am Ende der Überwachungsstrecke eintrifft. Dies schließt den Fall mit ein, daß beispielsweise nur verstümmelte Signale eintreffen oder Signale, die nicht mehr nach Art und Format erkennbar

sind, z.B. ATM-Zellen mit beschädigtem Zellenkopf. Ein weiteres Beispiel sind Hardwarefehler, die zu einer Unterbrechung der Überwachungsstrecke führen.

- 5 Als Reaktion auf die Feststellung eines vermittlungsinternen Fehlers wird beispielsweise eine Fehlerdiagnose angestoßen und nach einer Lokalisierung eines Hardwarefehlers eine redundante Einheit anstelle der fehlerhaften Einheit in Betrieb genommen. Dies geschieht z.B. innerhalb von wenigen Millise-
- 10 kunden. Ursache für einen Verbindungsausfall können auch Softwarefehler sein.

Das erfindungsgemäße Überwachungsverfahren kann auch gleichzeitig mit dem aus der ITU-T Recommendation I.610 bekannten

15 Verfahren durchgeführt werden. Beispielsweise ist auf einer permanenten virtuellen Verbindung in vorbekannter Weise eine erste Überwachungsstrecke eingerichtet, die an einer ersten Vermittlungseinrichtung des Kommunikationssystems ihren Anfang hat und die an einer zweiten, von der ersten Vermitt-

20 lungseinrichtung entfernten Vermittlungseinrichtung endet. Weiterhin ist in dem Beispiel eine zweite, erfindungsgemäße Überwachungsstrecke innerhalb der ersten Vermittlungseinrichtung eingerichtet. Über die erfindungsgemäße Überwachungs-

25 strecke sind u.a. auch Signale der permanenten virtuellen Verbindung übertragbar. Dabei bildet die erfindungsgemäße Überwachungsstrecke einen Teilabschnitt der vorbekannten Überwachungsstrecke. Trifft nun am Anfang der vorbekannten Überwachungsstrecke über die permanente virtuelle Verbindung kein Kommunikationssignal ein, werden über die vorbekannte

30 Überwachungsstrecke Überwachungssignale übertragen. Diese durchlaufen u.a. auch die erfindungsgemäße Überwachungsstrecke, so daß darüber Kommunikationssignale übertragen werden. Nur bei einem Ausfall oder Auslösen der permanenten virtuellen Kommunikationsverbindung, oder nach einem Deaktivieren der vorbekannten Überwachungsstrecke, kann es vorkommen,

35 daß über die erfindungsgemäße Überwachungsstrecke kein Kommunikationssignal übertragen wird. In diesem Fall wird am An-

fang der erfindungsgemäßen Überwachungsstrecke zumindest ein Überwachungssignal eingespeist.

Im Unterschied zu dem in der ITU-T Recommendation I.610 beschriebenen Stand der Technik ist es insbesondere möglich, durch Überwachung der Überwachungsstrecke nicht nur eine einzige permanente virtuelle Verbindung zu überwachen, sondern zumindest entlang des Überwachungsabschnitts alle die Überwachungsstrecke nutzenden Kommunikationsverbindungen zu überwachen. Die Einrichtung der Überwachungsstrecke als aktive Überwachungsstrecke für alle über sie laufenden Kommunikationsverbindungen erfolgt vorzugsweise automatisch, insbesondere bei Aufbau der einzelnen Kommunikationsverbindungen.

Bei einer Weiterbildung wird für jede aktive Kommunikationsverbindung, die über die Überwachungsstrecke läuft, beim Ausbleiben jeglicher Signale der jeweiligen Kommunikationsverbindung am Anfang der Überwachungsstrecke ein verbindungs-spezifisches Überwachungssignal eingespeist. Damit können verbindungsspezifische Fehler auf der Überwachungsstrecke erkannt werden, von denen zum Beispiel die anderen Kommunikationsverbindungen nicht betroffen sind, so daß nur die eine Kommunikationsverbindung ausgefallen ist. Dabei kann es sich um Hardware- und/oder Softwarefehler handeln.

Vorzugsweise wird bei einem Vorhandensein von zumindest einer bidirektionalen Kommunikationsverbindung, die an die erfindungsgemäße Überwachungsstrecke angeschlossen ist, in der Gegenrichtung, d.h. zwischen dem Endpunkt der Überwachungsstrecke und dem Anfangspunkt der Überwachungsstrecke ebenfalls in erfindungsgemäßer Weise eine Überwachung durchgeführt.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die vermittlungsisernen Überwachungssignale an einer ersten Leitungsschnittstelle, zwischen einer in Signallaufichtung vor der Vermittlungseinrichtung ange-

ordneten oder anordenbaren externen Strecke einer Kommunikationsleitung und der Vermittlungseinrichtung, eingespeist. Alternativ oder zusätzlich werden die vermittlungsinternen Überwachungssignale an einer zweiten Leitungsschnittstelle, zwischen der Vermittlungseinrichtung und einer in Signallauf-
5 richtung hinter der Vermittlungseinrichtung angeordneten oder anordenbaren externen Strecke einer Kommunikationsleitung, ausgekoppelt. Somit kann die Vermittlungseinrichtung bis zu ihrer Außengrenze bzw. zu ihren Außengrenzen hin überwacht
10 werden. Bei einer Variante werden die Überwachungssignale an einer anderen Peripheriebaugruppe, z.B. einer Koppelfeldbaugruppe, eingespeist und/oder ausgekoppelt. Besonders bevorzugt wird eine Ausgestaltung, bei der auf allen vermittlungsinternen Verbindungsabschnitten von Kommunikationsverbindungen, die an Leitungsschnittstellen zu externen Verbindungsabschnitten enden und/oder beginnen und die Signale übertragen,
15 jeweils zumindest eine verbindungsinterne Überwachungsstrecke betrieben wird. Auf diese Weise können von allen aktiven Kommunikationsverbindungen vermittlungsinterne Teilstrecken überwacht werden. Es ist daher auch nicht erforderlich, daß der Betreiber oder ein Nutzer des Kommunikationssystems die Überwachungsstrecken bei einem Verbindungsaufbau ausdrücklich anfordert bzw. einrichtet. Die Einrichtung der jeweiligen Überwachungsstrecke geschieht vorzugsweise automatisch durch
20 das Kommunikationssystem.

Es ist bekannt, Zeitintervallmessungen durchzuführen, um Verbindungsdauerabhängige Gebühren zu ermitteln. Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Aus-
30 bleiben jeglicher Signale am Ende der vermittlungsinternen Überwachungsstrecke eine solche Zeitintervallmessung gestoppt. Ein zugehöriger Zähler ist vorzugsweise unmittelbar an bzw. auf einer Peripheriebaugruppe der Vermittlungseinrichtung vorgesehen, die am Ende der Überwachungsstrecke angeordnet ist. Eine Nachbehandlung bei der Gebührenberechnung,
35 um Ausfallzeiten nachträglich zu ermitteln, kann somit entfallen.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung wird ein Überwachungssignal eingespeist, wenn in einer Zeitspanne vorgegebener Länge am Anfang der Überwachungsstrecke kein Kommunikationssignal eingetroffen ist. Insbesondere wird die Einspeisung eines Überwachungssignals jeweils wiederholt, wenn in einer weiteren Zeitspanne der vorgegebenen Länge kein Kommunikationssignal eingetroffen ist. Damit ist gewährleistet, daß spätestens jeweils bei Ablauf einer Zeitspanne der vorgegebenen Länge ein Kommunikationssignal bzw. Überwachungssignal auf die Überwachungsstrecke gegeben wird. Dementsprechend wird auf das Vorliegen eines Fehlers innerhalb der Vermittlungseinrichtung geschlossen, wenn in einer Zeitspanne vorgegebener Länge kein Kommunikationssignal bzw. Überwachungssignal am Ende der Überwachungsstrecke eingetroffen ist. Die vorgegebene Länge bei der Fehlerfeststellung ist entweder auf einen deutlich größeren Wert eingestellt als die vorgegebene Länge für das Einspeisen von Überwachungssignalen am Anfang der Überwachungsstrecke, oder sie ist etwa auf denselben Wert eingestellt, wobei jedoch eine meist vernachlässigbar kleine Reaktions- und Ausführungszeit für das Einspeisen von Überwachungssignalen am Anfang der Überwachungsstrecke berücksichtigt werden muß.

Vorrichtungsseitig wird eine Vermittlungseinrichtung eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM-Kommunikationssystems, vorgeschlagen, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Einspeisungseinheit und die Auskopplungseinheit an einer vermittlungsinternen Überwachungsstrecke einer gemeinsamen Kommunikationsverbindung angeordnet sind, wobei die Einspeisungseinheit am Anfang und die Auskopplungseinheit am Ende der Überwachungsstrecke liegen. Dabei ist die Auskopplungseinheit derart ausgestaltet, daß sie von der Einspeisungseinheit eingespeiste Überwachungssignale erkennt und auskoppelt. Aus der vorstehenden Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens und seiner Weiterbildungen entnehmbare Vorrichtungs-

merkmale sind für die erfindungsgemäße Vermittlungseinrichtung bzw. ihre Weiterbildungen erfindungswesentlich.

Insbesondere ist bei einer Weiterbildung der Vermittlungseinrichtung die Einspeisungseinheit an einer ersten Leitungsschnittstelle angeordnet, an der ein erster externer Verbindungsabschnitt einer Kommunikationsverbindung an die in Signallaufrichtung nachfolgende vermittlungsinterne Überwachungsstrecke anschließbar ist, und/oder ist die Auskopp-
lungseinheit an einer zweiten Leitungsschnittstelle angeordnet, an der die vermittlungsinterne Überwachungsstrecke an einen in Signallaufrichtung nachfolgenden zweiten externen Verbindungsabschnitt einer Kommunikationsverbindung anschließbar ist.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Sie ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Bei der Beschreibung der Ausführungsbeispiele wird auf die beigefügte Zeichnung Bezug genommen. Die einzige Figur der Zeichnung, die mit Fig. 1 bezeichnet ist, zeigt:

eine Überwachungsstrecke innerhalb einer Vermittlungseinrichtung, die an externe Teilstrecken einer signalisierten Teilnehmerverbindung angeschlossen ist.

In Fig. 1 sind schematisch Peripheriebaugruppen einer Vermittlungseinrichtung 1 an einem Netzknoten eines ATM (Asynchronous Transfer Mode)-Kommunikationssystems dargestellt. An die Vermittlungseinrichtung 1 ist eingangsseitig und ausgangsseitig jeweils eine Vielzahl von Übertragungsstrecken zur Übertragung von Kommunikationssignalen zu bzw. von der Vermittlungseinrichtung 1 anschließbar. Der Übersichtlichkeit wegen sind nur die eingangsseitige externe Übertragungsstrecke 9 und die ausgangsseitige externe Übertragungsstrecke 10 dargestellt, die jeweils Teilstrecken einer aktiven signalisierten Teilnehmerverbindung sind. Die

eingangsseitige externe Übertragungsstrecke 9 endet an einer Schnittstellenbaugruppe LIC (Line Interface Card) 2 in der Vermittlungseinrichtung 1. Von dort wird die aktive signalisierte Teilnehmerverbindung über zwei, redundante vermittlungsinterne Übertragungsebenen 7, 8 bis zu einer zweiten Schnittstellenbaugruppe LIC fortgesetzt, an der die ausgangsseitige externe Übertragungsstrecke 10 beginnt.

Die erste Übertragungsebene 7 und die zweite Übertragungsebene 8 haben abgesehen von ihrer Anfangs- und Endpunkten an der ersten LIC 2 bzw. an der zweiten LIC 3 keine gemeinsame Verbindung, über die zwischen ihnen Kommunikationssignale der signalisierten Teilnehmerverbindung übertragen werden könnten. Die erste Übertragungsebene 7 und die zweite Übertragungsebene 8 weisen jeweils in Signallaufrichtung nacheinander liegend miteinander verbundene Peripheriebaugruppen der Vermittlungseinrichtung 1 auf. Von der ersten LIC 2 aus gesehen erreicht jeweils das der ersten 7 bzw. der zweiten 8 Übertragungsebene zugeführte redundante Exemplar eines zu übertragenden Kommunikationssignals zuerst die erste Multiplexerbaugruppe AMX (ATM-Multiplexing Unit) 4. Von dort werden die Kommunikationssignale an eine Koppelfeldbaugruppe ASN (ATM-Switching Network) 6 weitergeleitet und auf eine ausgangsseitige Verbindung der ASN 6 zu einer zweiten Multiplexerbaugruppe AMX 5 gekoppelt. Von der zweiten AMX 5 werden die redundanten Exemplare des Kommunikationssignals wieder zusammengeführt, indem sie auf die gemeinsame zweite LIC 3 gegeben werden.

Die vorstehende Beschreibung gilt für den fehlerfreien bzw. ungestörten Betriebszustand der Überwachungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3. Im Betrieb kann es jedoch vorkommen, daß eine oder beide Übertragungsebenen 7, 8 ausfallen. Fällt nur eine der Übertragungsebenen 7, 8 aus, so ist die Übertragungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3 dennoch voll funktionsfähig, denn es reicht aus, wenn eine Exemplar der beiden redundanten Kommunikati-

onssignale an der zweiten LIC 3 eintrifft. Weiterhin können die erste LIC 2 und die zweite LIC 3 selbst gestört sein. Unter Umständen führt dies dazu, daß nur ein Exemplar oder kein Exemplar eines zu Übertragenden Kommunikationssignals auf die Übertragungsebenen 7, 8 gegeben wird. Außerdem ist es möglich, daß ein anderes Bauteil der Vermittlungseinrichtung 1, beispielsweise ein nicht dargestellter zentraler Vermittlungsrechner, fehlerhaft ist, so daß die Übertragung von Kommunikationssignalen über Übertragungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3 gestört ist. Insbesondere kann die Übermittlung von Verbindungsdaten von dem zentralen Vermittlungsrechner zu einer der LIC 2, 3 gestört sein. Allgemein kommen Softwarefehler und Hardwarefehler als Ursache für die Störung der Übertragungsstrecke in Frage.

15

Zur Überwachung der Übertragungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3 weist die erste LIC 2 eine Einspeisungseinheit auf, um bei einem Ausbleiben von Kommunikationssignalen, die über die ausgangsseitige externe Übertragungsstrecke 9 an der ersten LIC 2 ankommen könnten, Überwachungssignale an die zweite LIC 3 zu senden. Bleiben in einer Zeitspanne von vorzugsweise 500 ms Länge Kommunikationssignale von der ausgangsseitigen externen Übertragungsstrecke 9 aus, speist die erste LIC 2 eine ATM-Zelle in die Kommunikationsverbindung ein, die dem ATM-Zellentyp OAM (Operation, Administration, Maintenance) zugehörig ist. Konkret handelt es sich um eine iCC-Zelle (internal Continuity Check-Cell), deren Zellenkopf mit einer speziellen Kennung versehen wird. Bleiben jeweils für weitere 500 ms Kommunikationssignale bzw. ATM-Zellen von der ausgangsseitigen externen Übertragungsstrecke 9 aus, so wiederholt die erste LIC 2 jeweils das Senden einer iCC-Zelle. Wie auch bei sonstigen Kommunikationszellen, die von der ausgangsseitigen externen Übertragungsstrecke 9 ankommen, werden zwei Exemplare der iCC-Zelle angefertigt, von denen jeweils eines auf die Übertragungsebene 7 und auf die zweite Übertragungsebene 8 gegeben wird.

Die zweite LIC 3 weist eine Auskopplungseinheit auf, die die iCC-Zellen anhand der speziellen Kennung im Zellenkopf erkennt und aus der Kommunikationsverbindung bzw. aus der Überwachungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3 auskoppelt. Bei einer Variante des Ausführungsbeispiels weist die zweite LIC 3 entweder zwei Auskopplungseinheiten auf, von denen jeweils eine der ersten Übertragungsebene 7 und der zweiten Übertragungsebene 8 zugeordnet ist, oder sie weist eine Auskopplungseinheit auf, die erkennt, über welche der Übertragungsebenen 7, 8 eine ankommende Kommunikationszelle an der zweiten LIC 3 eintrifft. Insbesondere kann letzteres dadurch ermöglicht werden, daß die von der LIC 2 gesendeten redundanten Exemplare von Kommunikationszellen mit unterschiedlichen Kennungen im Zellenkopf versehen werden. Vorzugsweise jedoch erkennt die einzige Auskopplungseinheit bzw. erkennen die beiden Auskopplungseinheiten der zweiten LIC 3 die Übertragungsebene 7, 8 anhand des Pfades, über den die jeweilige ATM-Zelle an der zweiten LIC 2 eintrifft. Unterschiedliche Zellenkopfkennungen sind dann überflüssig. Bei den Varianten der Ausführungsbeispiele ist es möglich, Übertragungsfehler nur einer der beiden redundanten Übertragungsebenen 7, 8 festzustellen und beispielsweise eine Fehlerbehebung auszulösen, wenn die Übertragung von Kommunikationssignalen der signalisierten Teilnehmerverbindung durch die andere Übertragungsebene 7, 8 fehlerfrei funktioniert.

Bei einer Betriebsvariante der in Fig. 1 dargestellten Vermittlungseinrichtung 1 dient eine der Übertragungsebenen 7, 8 als redundante Reserve-Übertragungsebene für den Fall einer Betriebsstörung. Ist beispielsweise die Übertragungsebene 7 aktiv, werden über diese Übertragungsebene Signale übertragen. Die Übertragungsebene 7 ist analog zu der vorstehenden Beschreibung Teil der Überwachungsstrecke. Bleiben durch einen Ausfall bzw. Fehler der Übertragungsebene 7 am Ende der Überwachungsstrecke jegliche Signale aus, wird auf die redundante Übertragungsebene 8 umgeschaltet und der Betrieb kann fortgesetzt werden, meist ohne spürbare Unterbrechung. Die

Übertragungsebene 8 wird zum Teil der Überwachungsstrecke, so daß auch die Überwachungsfunktion erhalten bleibt.

Bei dem zuerst beschriebenen Ausführungsbeispiel werden die beiden Exemplare eines Kommunikationssignals, die über die verschiedenen Übertragungsebenen 7, 8 übertragen werden, nicht unterschieden. Mit dieser Ausgestaltung sind beispielsweise die folgenden Fehler feststellbar:

- 5 - Hardwarefehler in der ersten LIC 2 und/oder der zweiten LIC 3, wobei beispielsweise die gesamte LIC 2, 3 ausgefallen ist oder nur die zu der überwachten bzw. den überwachten Kommunikationsverbindungen gehörigen Schnittstellen ausgefallen sind.
- 10 - Softwarefehler einer der LIC 2, 3 oder beider LIC 2, 3, die zur Unterbrechung der Kommunikationsverbindungen führen, welche die Überwachungsstrecke als Teilstrecke zur Übertragung ihrer Kommunikationssignale nutzen.
- 15 - Hardware-Doppelfehler von redundanten Peripheriebaugruppen, wobei jeweils beide hinsichtlich ihrer Verschaltung und Funktion einander entsprechende Baugruppen 4, 5, 6 der Übertragungsebenen 7, 8 fehlerhaft bzw. gestört sind.
- 20 - Hardware-Kreuzausfälle von jeweils einer Peripheriebaugruppe der ersten Übertragungsebene 7 und der zweiten Übertragungsebene 8, wobei die beiden fehlerhaften Baugruppen 4, 5, 6 nicht die einander redundanten Baugruppen 4, 5, 6 sind. Beispielsweise ist ein Kreuzausfall der ersten AMX 4 der ersten Übertragungsebene 7 und der zweiten AMX der zweiten Übertragungsebene 8 oder ein Kreuzausfall der ASM der ersten Übertragungsebene 7 und der zweiten AMX 5 der zweiten Übertragungsebene 8 feststellbar.
- 25
- 30

Generell sind mit dieser Ausgestaltung jegliche Fehler feststellbar, die zu einer Unterbrechung bzw. zu einem Ausfall der Signalübertragung über beide redundanten Übertragungsebenen 7, 8 führen.

35

Vorzugsweise weist die zweite LIC 3 eine TM-Einheit (Traffic Measurement-Einheit) auf, die der Messung der Verbindungsdauer einer oder mehrerer über die zweite LIC 3 führender Kommunikationsverbindungen dient. Beim Verbindungsaufbau erhält die TM-Einheit einen Startimpuls, so daß eine entsprechende Verbindungsdauermessung beginnt bzw. eine entsprechende Verbindungs-Anfangszeit festgehalten wird. Kommt es zum Ausbleiben jeglicher Kommunikationssignale der Kommunikationsverbindung bzw. treffen mehr als 500 ms lang an der LIC 3 keinerlei ATM-Zellen ein, die der Kommunikationsverbindung zugeordnet sind, erhält die TM-Einheit von der Auskopplungseinheit oder von einer weiteren, zwischengeschalteten Einheit der zweiten LIC 3 einen Stoppimpuls, so daß die Zeitmessung beendet wird oder die aktuelle Zeit als Verbindungs-Endzeit aufgezeichnet wird. Beide Arten, die Verbindungsdauer zu messen, werden unter dem Begriff Zeitintervallmessung verstanden.

Empfängt die zweite LIC 3 nach einem Ausfall der Übertragungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3 wieder eine ATM-Zelle, die der zu überwachenden, signalisierten Teilnehmerverbindung zugeordnet ist, wird beispielsweise das nach der Feststellung des Fehlers begonnene Senden von AIS (Alarm Indication Signal)-Zellen in Vorwärtsrichtung der Teilnehmerverbindung gestoppt und wird im Fall der Verbindungsdauermessung ein Impuls zur Wiederaufnahme der Zeitintervallmessung gegeben.

Insbesondere bei Peripheriebaugruppen, die in der Lage sind, selbständig eine Kommunikationsverbindung aufrechtzuerhalten, dient die erfindungsgemäße vermittlungsinterne Überwachung vorzugsweise dazu, ausschließlich Fehler der Peripheriebaugruppen entlang der Überwachungsstrecke und ihrer Verbindung untereinander festzustellen. Bei der Lokalisierung von Fehlern bietet dies Vorteile hinsichtlich einer schnellen Fehlerfeststellung und -behebung.

Bei bidirektionalen Verbindungen wird vorzugsweise in der in Fig. 1 gezeigten Vermittlungseinrichtung 1 sowohl von der LIC 2 zu der LIC 3, als auch in der umgekehrten Richtung von der LIC 3 zu der LIC 2 jeweils eine Überwachungsstrecke eingerichtet und betrieben. Beide LIC 2, 3 sind daher sowohl Ein-
5 speisungs- als auch Auskopplungseinheit für Überwachungs-
signale.

Wie bereits erwähnt, ist die Erfindung nicht auf die bisher
10 beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So können auch keine redundanten Baugruppen in der Vermittlungseinrichtung vorhanden sein. Zum Beispiel werden dann AIS-Zellen beim Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der Überwachungsstrecke sofort eingespeist. Eine weitere Hardwarekonfiguration weist
15 eine Busstruktur auf, an der die einzelnen Peripheriebaugruppen der Vermittlungseinrichtung angeschlossen sind. In diesem Fall prüft bei einem Eintreffen eines Signals die jeweilige Baugruppe, ob das Signal, insbesondere die ATM-Zelle, für sie bestimmt ist. Auch hier wird zwischen zwei Baugruppen inner-
20 halb der Vermittlungseinrichtung zumindest eine Überwachungs-
strecke eingerichtet und betrieben, um zumindest eine Kommunikationsverbindung zu überwachen.

Durch die Überwachung einer verbindungsinternen Überwachungs-
25 strecke können Ausfälle bzw. Fehler in der Vermittlungseinrichtung zuverlässig und schnell festgestellt werden und es kann praktisch ohne Zeitverzögerung ein Fehlersignal, beispielsweise eine AIS-Zelle, gesendet werden. Darüber hinaus ist es möglich, ohne eine ansonsten übliche Nachbehandlung,
30 die Verbindungsdauer präzise zu ermitteln.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Feststellung von Fehlern eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM (Asynchronous Transfer Mode)-Kommunikationssystems, wobei am Anfang zumindest einer Überwachungsstrecke (7, 8) des Kommunikationssystems bei einem Ausbleiben von Kommunikationssignalen Überwachungssignale eingespeist und am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) wieder ausgekoppelt werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Überwachungsstrecke (7, 8) innerhalb einer Vermittlungseinrichtung (1) des Kommunikationssystems liegt und daß bei einem Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) auf das Vorliegen eines Fehlers innerhalb der Vermittlungseinrichtung (1) geschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die vermittlungsinternen Überwachungssignale an einer ersten Leitungsschnittstelle (2), zwischen einer in Signallauf- richtung vor der Vermittlungseinrichtung (1) angeordneten oder anordenbaren externen Strecke (9) einer Kommunikations- leitung und der Vermittlungseinrichtung (1), eingespeist werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die vermittlungsinternen Überwachungssignale an einer zweiten Leitungsschnittstelle (3), zwischen der Vermittlungs- einrichtung (1) und einer in Signallauf- richtung hinter der Vermittlungseinrichtung (1) angeordneten oder anordenbaren externen Strecke (10) einer Kommunikationsleitung, ausgekop- pelt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß beim Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der vermittlungsinernen Überwachungsstrecke (7, 8) eine Zeitintervallmessung zur Ermittlung von verbindungsdauerabhängigen Gebühren gestoppt wird.

5

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Überwachungssignal eingespeist wird, wenn in einer Zeitspanne vorgegebener Länge am Anfang der Überwachungsstrecke (7, 8) kein Kommunikationssignal eingetroffen ist.

10

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Einspeisung eines Überwachungssignals wiederholt wird, wenn in einer weiteren Zeitspanne der vorgegebenen Länge kein Kommunikationssignal eingetroffen ist.

15

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf allen vermittlungsinernen Verbindungsabschnitten von Kommunikationsverbindungen, die an Leitungsschnittstellen zu externen Verbindungsabschnitten (9, 10) beginnen und/oder enden und die Signale übertragen, jeweils zumindest eine vermittlungsinerne Überwachungsstrecke (7, 8) betrieben wird.

25

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungsstrecke Teil einer signalisierten Kommunikationsverbindung und/oder Teil einer signalisierten permanenten Kommunikationsverbindung ist.

30

9. Vermittlungseinrichtung (1) zur Vermittlung von Kommunikationsverbindungen eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM-Kommunikationssystems, mit

35

- einer Einspeisungseinheit (2), um bei einem Ausbleiben von Kommunikationssignalen über eine aktive Kommunikationsver-

bindung Überwachungssignale in die Kommunikationsverbindung einzuspeisen, und

- eine Auskopplungseinheit (3), um Überwachungssignale aus einer aktiven Kommunikationsverbindung auszukoppeln und bei einem Ausbleiben jeglicher Signale eine Fehlermeldung auszulösen,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Einspeisungseinheit (2) und die Auskopplungseinheit (3) an einer vermittlungsinternen Überwachungsstrecke (7, 8) einer gemeinsamen Kommunikationsverbindung angeordnet sind, wobei die Einspeisungseinheit (2) am Anfang und die Auskopplungseinheit (3) am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) liegen, und daß die Auskopplungseinheit (3) derart ausgestaltet ist, von der Einspeisungseinheit (2) eingespeiste Überwachungssignale zu erkennen und auszukoppeln.

10. Vermittlungseinrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Einspeisungseinheit (2) an einer ersten Leitungsschnittstelle angeordnet ist, an der ein erster externer Verbindungsabschnitt (9) an die in Signallaufichtung nachfolgende vermittlungsinterne Überwachungsstrecke (7, 8) anschließbar ist.

25 11. Vermittlungseinrichtung nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Auskopplungseinheit (3) an einer zweiten Leitungsschnittstelle angeordnet ist, an der die vermittlungsinterne Überwachungsstrecke (7, 8) an einen in Signallaufichtung nachfolgenden zweiten externen Verbindungsabschnitt (10) anschließbar ist.

1 / 1

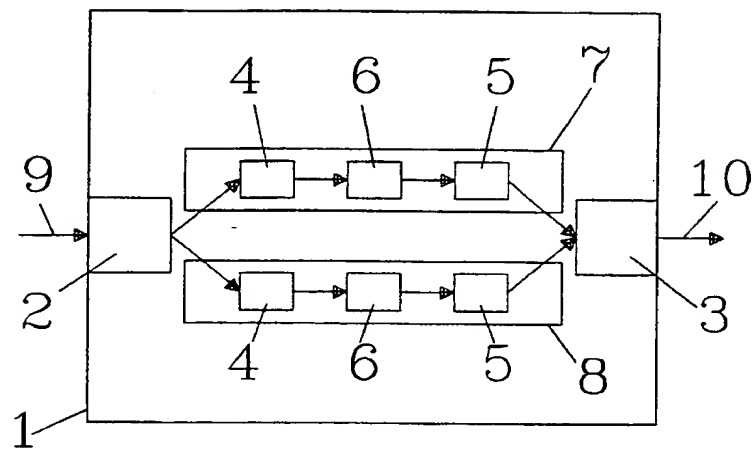


Fig. 1

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/02390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04Q11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 512 011 A (TURNER JONATHAN S) 16 April 1985 (1985-04-16) column 2, line 33 - line 54	1,3,5,9, 11
Y	column 3X, line 49 - line 60 column 10, line 23 - line 48 column 22, line 46 - line 58	4
Y	EP 0 671 827 A (FUJITSU LTD) 13 September 1995 (1995-09-13) column 3, line 47 - line 56	4
A	US 5 737 338 A (AIHARA NAOKI ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) column 9, line 40 - line 63	1,3,5,9, 11
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2000

Date of mailing of the international search report

28/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Gregori, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No.

PCT/DE 99/02390

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>KEMPAINEN S: "ATM SWITCH CHIPS SWITCH ON NET RELIABILITY" EDN ELECTRICAL DESIGN NEWS, US, CAHNERS PUBLISHING CO. NEWTON, MASSACHUSETTS, vol. 42, no. 14, page 89-90, 92, 96-98 XP000732748 ISSN: 0012-7515 figure 1 table 1</p>	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02390

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4512011 A	16-04-1985	CA 1204848 A	20-05-1986
		DE 3376948 A	07-07-1988
		EP 0108555 A	16-05-1984
		EP 0124590 A	14-11-1984
		JP 2016628 B	17-04-1990
		JP 59501849 T	01-11-1984
		WO 8401868 A	10-05-1984
EP 0671827 A	13-09-1995	JP 7226745 A	22-08-1995
		US 5553057 A	03-09-1996
US 5737338 A	07-04-1998	JP 7038565 A	07-02-1995

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/DE 99/02390

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04Q11/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 512 011 A (TURNER JONATHAN S) 16. April 1985 (1985-04-16) Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 54	1,3,5,9, 11
Y	Spalte 3X, Zeile 49 - Zeile 60 Spalte 10, Zeile 23 - Zeile 48 Spalte 22, Zeile 46 - Zeile 58	4
Y	EP 0 671 827 A (FUJITSU LTD) 13. September 1995 (1995-09-13) Spalte 3, Zeile 47 - Zeile 56	4
A	US 5 737 338 A (AIHARA NAOKI ET AL) 7. April 1998 (1998-04-07) Spalte 9, Zeile 40 - Zeile 63 -/-	1,3,5,9, 11

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/01/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gregori, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. ionales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02390

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>KEMPAINEN S: "ATM SWITCH CHIPS SWITCH ON NET RELIABILITY" EDN ELECTRICAL DESIGN NEWS,US,CAHNERS PUBLISHING CO. NEWTON, MASSACHUSETTS, Bd. 42, Nr. 14, Seite 89-90,92,96-98 XP000732748 ISSN: 0012-7515 Abbildung 1 Tabelle 1</p>	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02390

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4512011 A	16-04-1985	CA 1204848 A	20-05-1986
		DE 3376948 A	07-07-1988
		EP 0108555 A	16-05-1984
		EP 0124590 A	14-11-1984
		JP 2016628 B	17-04-1990
		JP 59501849 T	01-11-1984
		WO 8401868 A	10-05-1984
EP 0671827 A	13-09-1995	JP 7226745 A	22-08-1995
		US 5553057 A	03-09-1996
US 5737338 A	07-04-1998	JP 7038565 A	07-02-1995

This Page Blank (uspto)

Beschreibung

Fehlerfeststellung in einem Kommunikationssystem

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Feststellung von Fehlern eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM (Asynchronous Transfer Mode)-Kommunikationssystems, wobei am Anfang zumindest einer Überwachungsstrecke einer Kommunikationsverbindung beim Ausbleiben von Kommunikationssignalen
10 Überwachungssignale eingespeist und am Ende der Überwachungsstrecke wieder aus der Kommunikationsverbindung ausgekoppelt werden. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vermittlungseinrichtung zur Vermittlung von Kommunikationsverbindungen eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM-Kommunikationssystems, mit einer Einspeisungseinheit, um bei einem Ausbleiben von Kommunikationssignalen über eine aktive Kommunikationsverbindung Überwachungssignale in die Kommunikationsverbindung einzuspeisen, und mit einer Auskopplungseinheit, um Überwachungssignale aus einer aktiven Kommunikationsverbindung auszukoppeln und bei einem Ausbleiben jeglicher
20 Signale eine Fehlermeldung auszulösen.

Aus der Empfehlung der International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector: "Integrated Services Digital Network (ISDN), Maintenance Principles", B-ISDN
25 Operation and Maintenance Principles and Functions, I-610 (11/95), im folgenden kurz ITU-T Recommendation I.610 genannt, ist ein ATM-Kommunikationssystem bekannt, bei dem die Kommunikationssignale in sogenannten Zellen übertragen werden. Die ATM-Zellen weisen einen Zellenkopf auf, der Informationen enthält, anhand derer Vermittlungseinrichtungen an Netzknoten des ATM-Kommunikationssystems erkennen, auf welche von mehreren am Netzknoten beginnenden Übertragungsstrecken die jeweilige Zelle gesendet werden soll. In dem ATM-Kommunikationssystem sind sogenannten physikalische und sogenannte virtuelle bzw. ATM-Schichten definiert. In den physikalischen
35 Schichten werden ATM-Zellen entlang physikalischer Übertra-

This Page Blank (uspio)

gungsstrecken mit eindeutigen zellenunabhängigen Anfangs- und Endpunkten übertragen. Die virtuellen Schichten umfassen jeweils die physikalischen Schichten und darüber hinaus weitere Elemente des ATM-Kommunikationssystems. Innerhalb der virtuellen Schichten sind virtuelle Kommunikationsverbindungen definiert, wobei die über eine virtuelle Kommunikationsverbindung übertragenen ATM-Zellen zumindest einmal an einer Vermittlungseinrichtung anhand ihrer Zellenkopfinformation auf die richtige Übertragungsstrecke vermittelt werden.

10

Aus der ITU-T Recommendation I.610 ist es bekannt, permanente virtuelle Verbindungen, an die von den Betreibern besonders hohe Anforderungen hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit gestellt werden, folgendermaßen zu überwachen: Der Betreiber legt entlang der permanenten virtuellen Verbindung einen Anfangspunkt und einen Endpunkt einer Überwachungsstrecke fest. An dem Anfangspunkt, der beispielsweise an der Ausgangsschnittstelle einer Vermittlungseinrichtung und am Anfang einer physikalischen Übertragungsstrecke liegt, werden Überwachungssignale in Form von sogenannten CC-Zellen (Continuity Check Cells) in die permanente virtuelle Verbindung eingespeist, wenn an dem Anfangspunkt eine Sekunde lang keine ATM-Zelle angekommen ist. Kommen weiterhin keine ATM-Zellen an dem Anfangspunkt der Überwachungsstrecke an, wird in Abständen von einer Sekunde jeweils wieder eine CC-Zelle in die permanente virtuelle Verbindung eingespeist. Damit wird auf der Überwachungsstrecke selbst dann ein Zellenstrom aufrechterhalten, wenn keine ATM-Zellen am Anfangspunkt der Überwachungsstrecke ankommen. Bei einem Ausbleiben jeglicher Zellen am Endpunkt der Überwachungsstrecke kann folglich auf das Vorliegen eines Fehlers in der permanenten virtuellen Verbindung geschlossen werden. Wird ein solcher Fehler festgestellt, wird in Signallaufrichtung vorwärts ein AIS-Signal (Alarm Indication Signal) in die permanente virtuelle Verbindung eingespeist. Weiterhin wird der Betreiber durch eine Alarmmeldung über das Vorliegen des Fehlers informiert. Solche Alarmmeldungen werden insbesondere bei der Berechnung

35

This Page Blank (uspic)

verbindungsdauerabhängiger Gebühren dazu verwendet, später in einer Nachbehandlung zu ermitteln, zu welchen Zeiten eine permanente virtuelle Verbindung nicht verfügbar war.

- 5 Außer permanenten virtuellen Verbindungen sind in ATM-Kommunikationssystemen auch signalisierte virtuelle Verbindungen bekannt, die auf die Anforderung eines Nutzers des Kommunikationssystems aufgebaut werden. Wiederum auf Anforderung des
10 signalisierte Verbindung wieder abgebrochen, beispielsweise durch Auflegen eines Telefonhörers. Für solche virtuelle Verbindungen wird in der ITU-T Recommendation I.610 kein entsprechendes Überwachungsverfahren vorgeschlagen wie bei permanenten virtuellen Verbindung. Zum einen werden an signalisierte virtuelle Verbindungen hinsichtlich der Zuverlässigkeit
15 wesentlich geringere Anforderungen gestellt, zum anderen ist der Aufwand für das Einrichten von Überwachungsstrecken jeweils zu Beginn einer signalisierten virtuellen Verbindung verhältnismäßig hoch und steht oft in keinem angemessenen
20 Verhältnis zu der Verbindungsdauer bzw. zu dem Aufwand zur Herstellung einer neuen Verbindung zwischen denselben Teilnehmern, wenn eine solche signalisierte Verbindung einmal unterbrochen werden sollte. Sollte eine Überwachung, wie vorstehend bei permanenten virtuellen Verbindungen beschrieben,
25 dennoch für eine signalisierte Verbindung gewünscht werden, müßte der Teilnehmer oder der Betreiber des Kommunikationssystems entweder abwarten, welche physikalischen Übertragungsstrecken das Kommunikationssystem beim Aufbau der virtuellen Verbindung wählt, oder die Wahlmöglichkeiten des Kommunikationssystems einschränken, was zu einem uneffektiven Management
30 bei der Vermittlung von Verbindungen führen kann.

Es ist bekannt, in einem ATM-Kommunikationssystem Vermittlungseinrichtungen vorzusehen, von denen Kommunikationsverbindungen vermittelt bzw. Ketten von physikalischen Übertragungsstrecken für die jeweiligen Kommunikationsverbindungen
35 eingestellt werden. Bekannt sind insbesondere Vermittlungs-

This Page Blank (uspto)

einrichtungen, die einen zentralen Vermittlungsrechner aufweisen, der jeweils eine Mehrzahl von Peripheriebaugruppen steuert. Bekannt sind aber auch Vermittlungseinrichtungen, bei denen die Steuerfunktion von den Peripheriebaugruppen selbst oder von einem vermittlungsexternen Rechner übernommen wird.

Beispielsweise sind vermittlungsexterne physikalische Übertragungsstrecken mit einer Schnittstelle in einer Schnittstellenbaugruppe LIC (Line Interface Card) verbunden. Von der LIC werden ankommende ATM-Zellen über eine erste Multiplexerbaugruppe AMX (ATM Multiplexing Unit), eine Koppelfeldbaugruppe ASN (ATM Switching Network) und eine zweite Multiplexerbaugruppe AMX an eine ausgangsseitige Schnittstelle an einer ausgangsseitigen, zweiten Schnittstellenbaugruppe LIC weitergeleitet. Beim Betrieb dieser Peripheriebaugruppen können Hardwarefehler und Softwarefehler auftreten, die zum Abbruch einer virtuellen Kommunikationsverbindung führen. Generell wird von der Bellcore-Spezifikation GR-1248-Core Issue 2, Kap. 6.1.2. (Ausgabe September 1995) gefordert, daß bei einer Unterbrechung einer virtuellen Verbindung innerhalb von 500 ms nach Feststellen der Unterbrechung ein Fehlersignal in die virtuelle Verbindung eingespeist werden muß. Als Fehlersignale sind das bereits vorstehend genannte AIS (Alarm Indication Signal) in Vorwärtsrichtung der virtuellen Verbindung sowie die RDI (Remote Defect Indication) in Rückwärtsrichtung der virtuellen Verbindung bekannt.

Bei einem Ausfall einer oder mehrerer Peripheriebaugruppen einer Vermittlungseinrichtung mit zentralem Steuerrechner der vorstehend beschriebenen Art ist es bekannt, daß das Vorliegen des Fehlers zunächst an den zugehörigen zentralen Steuerrechner gemeldet wird. Der Steuerrechner ermittelt daraufhin die betroffene virtuelle Verbindung bzw. die betroffenen virtuellen Verbindungen und benachrichtigt die zugehörigen betroffenen Schnittstellenbaugruppen LIC. Die LIC speisen auf die Nachricht des Steuerrechners hin die geforderten Signale

This Page Blank (uspto)

AIS und RDI in die virtuelle Verbindung ein. Nach diesem Verfahren konnte die vorstehend genannte Anforderung, das bzw. die Fehlersignale innerhalb von 500 ms nach Feststellung des Fehlers einzuspeisen, nicht eingehalten werden..

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das es ermöglicht, gezielt Fehler innerhalb einer Vermittlungseinrichtung des Kommunikationssystems festzustellen und in möglichst kurzer Zeit
10 nach Feststellung des Fehlers ein Fehlersignal in eine Kommunikationsverbindung einzuspeisen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vermittlungseinrichtung zur Vermittlung von Kommunikationsverbindungen eines Kommunikationssystems der eingangs genannten Art anzugeben, die die schnelle
15 Fehlerfeststellung und Einspeisung des Fehlersignals erlaubt.

Die Aufgaben werden durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. durch eine Vermittlungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Weiterbildungen sind Gegen-
20 stand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

Verfahrensseitig wird innerhalb der Vermittlungseinrichtung des Kommunikationssystems zumindest eine Überwachungsstrecke eingerichtet, an deren Anfang beim Ausbleiben von Kommuni-
25 kationssignalen Überwachungssignale eingespeist und am Ende der Überwachungsstrecke wieder ausgekoppelt werden. Unter Überwachungsstrecke wird eine physikalische oder virtuelle Übertragungsstrecke zur Übertragung von Kommunikationssignalen verstanden. Dabei kann die Überwachungsstrecke Teil einer
30 oder mehrerer Kommunikationsverbindungen sein. Diese Kommunikationsverbindungen können nicht nur permanente virtuelle Verbindungen sein, sondern auch signalisierte Teilnehmerverbindungen, systeminterne Verbindungen zur Übertragung von Organisierungsinformation und/oder signalisierte permanente
35 virtuelle Verbindungen (SPVC), die der Betreiber oder Nutzer des Kommunikationssystems auf besonders einfache Weise einrichtet und die von dem Kommunikationssystem zumindest teil-

This Page Blank (uspto)

- weise wie signalisierte Verbindungen gehandhabt werden. Die Überwachungsstrecke ist nicht von der Art der an sie angeschlossenen oder anschließbaren Kommunikationsverbindungen abhängig. Vielmehr ist es auch möglich, beispielsweise um die Vermittlungseinrichtung auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen, die Überwachungsstrecke ohne angeschlossene Kommunikationsverbindungen oder nur bei nicht aktivierten Kommunikationsverbindungen zu betreiben, so daß in jedem Fall am Anfang der Überwachungsstrecke keine Kommunikationssignale eintreffen. Über die Überwachungsstrecke wird daher zumindest ein Überwachungssignal eingespeist. Trifft das Überwachungssignal am Ende der Überwachungsstrecke ein, steht zumindest die Fähigkeit der Überwachungsstrecke fest, Signale zu übertragen.
- Unter Kommunikationssignalen werden jegliche Signale verstanden, die am Anfang der Überwachungsstrecke eintreffen können. Beispielsweise handelt es sich dabei um Nutzersignale, die von Nutzern des Kommunikationssystems über eine Kommunikationsverbindung übermittelt werden, oder um Organisationsinformation, die zwischen voneinander entfernten Bestandteilen des Kommunikationssystems übertragen wird. Unter einer vermittlungsinernen Überwachungsstrecke bzw. einer innerhalb einer Vermittlungseinrichtung des Kommunikationssystems liegenden Überwachungsstrecke wird eine Überwachungsstrecke verstanden, die bis an die Grenzen der Vermittlungseinrichtung reichen kann oder nur über andere Teilstrecken der Vermittlungseinrichtung mit Schnittstellen zu externen Übertragungsstrecken verbunden ist.
- Durch das erfindungsgemäße Überwachungsverfahren können Fehler beliebiger Art und Ursache festgestellt werden, die zu einem Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der Überwachungsstrecke führen. Unter dem Ausbleiben jeglicher Signale wird verstanden, daß kein Signal in seiner erwarteten Form am Ende der Überwachungsstrecke eintrifft. Dies schließt den Fall mit ein, daß beispielsweise nur verstümmelte Signale eintreffen oder Signale, die nicht mehr nach Art und Format erkennbar

This Page Blank (uspto)

sind, z.B. ATM-Zellen mit beschädigtem Zellenkopf. Ein weiteres Beispiel sind Hardwarefehler, die zu einer Unterbrechung der Überwachungsstrecke führen.

- 5 Als Reaktion auf die Feststellung eines vermittlungsinternen Fehlers wird beispielsweise eine Fehlerdiagnose angestoßen und nach einer Lokalisierung eines Hardwarefehlers eine redundante Einheit anstelle der fehlerhaften Einheit in Betrieb
10 genommen. Dies geschieht z.B. innerhalb von wenigen Millisekunden. Ursache für einen Verbindungsausfall können auch Softwarefehler sein.

Das erfindungsgemäße Überwachungsverfahren kann auch gleichzeitig mit dem aus der ITU-T Recommendation I.610 bekannten
15 Verfahren durchgeführt werden. Beispielsweise ist auf einer permanenten virtuellen Verbindung in vorbekannter Weise eine erste Überwachungsstrecke eingerichtet, die an einer ersten Vermittlungseinrichtung des Kommunikationssystems ihren Anfang hat und die an einer zweiten, von der ersten Vermittlungseinrichtung entfernten Vermittlungseinrichtung endet.
20 Weiterhin ist in dem Beispiel eine zweite, erfindungsgemäße Überwachungsstrecke innerhalb der ersten Vermittlungseinrichtung eingerichtet. Über die erfindungsgemäße Überwachungsstrecke sind u.a. auch Signale der permanenten virtuellen
25 Verbindung übertragbar. Dabei bildet die erfindungsgemäße Überwachungsstrecke einen Teilabschnitt der vorbekannten Überwachungsstrecke. Trifft nun am Anfang der vorbekannten Überwachungsstrecke über die permanente virtuelle Verbindung kein Kommunikationssignal ein, werden über die vorbekannte
30 Überwachungsstrecke Überwachungssignale übertragen. Diese durchlaufen u.a. auch die erfindungsgemäße Überwachungsstrecke, so daß darüber Kommunikationssignale übertragen werden. Nur bei einem Ausfall oder Auslösen der permanenten virtuellen Kommunikationsverbindung, oder nach einem Deaktivieren der vorbekannten Überwachungsstrecke, kann es vorkommen,
35 daß über die erfindungsgemäße Überwachungsstrecke kein Kommunikationssignal übertragen wird. In diesem Fall wird am An-

This Page Blank (uspto)

fang der erfindungsgemäßen Überwachungsstrecke zumindest ein Überwachungssignal eingespeist.

5 Im Unterschied zu dem in der ITU-T Recommendation I.610 beschriebenen Stand der Technik ist es insbesondere möglich, durch Überwachung der Überwachungsstrecke nicht nur eine einzige permanente virtuelle Verbindung zu überwachen, sondern
10 zumindest entlang des Überwachungsabschnitts alle die Überwachungsstrecke nutzenden Kommunikationsverbindungen zu überwachen. Die Einrichtung der Überwachungsstrecke als aktive Überwachungsstrecke für alle über sie laufenden Kommunikationsverbindungen erfolgt vorzugsweise automatisch, insbesondere bei Aufbau der einzelnen Kommunikationsverbindungen.

15 Bei einer Weiterbildung wird für jede aktive Kommunikationsverbindung, die über die Überwachungsstrecke läuft, beim Ausbleiben jeglicher Signale der jeweiligen Kommunikationsverbindung am Anfang der Überwachungsstrecke ein verbindungs-spezifisches Überwachungssignal eingespeist. Damit können
20 verbindungsspezifische Fehler auf der Überwachungsstrecke erkannt werden, von denen zum Beispiel die anderen Kommunikationsverbindungen nicht betroffen sind, so daß nur die eine Kommunikationsverbindung ausgefallen ist. Dabei kann es sich um Hardware- und/oder Softwarefehler handeln.

25 Vorzugsweise wird bei einem Vorhandensein von zumindest einer bidirektionalen Kommunikationsverbindung, die an die erfindungsgemäße Überwachungsstrecke angeschlossen ist, in der Gegenrichtung, d.h. zwischen dem Endpunkt der Überwachungs-
30 strecke und dem Anfangspunkt der Überwachungsstrecke ebenfalls in erfindungsgemäßer Weise eine Überwachung durchgeführt.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen
35 Verfahrens werden die vermittlungsinternen Überwachungssignale an einer ersten Leitungsschnittstelle, zwischen einer in Signallaufichtung vor der Vermittlungseinrichtung ange-

This Page Blank (uspto)

ordneten oder anordenbaren externen Strecke einer Kommunikationsleitung und der Vermittlungseinrichtung, eingespeist. Alternativ oder zusätzlich werden die vermittlungsinternen Überwachungssignale an einer zweiten Leitungsschnittstelle, zwischen der Vermittlungseinrichtung und einer in Signallauf-
5 richtung hinter der Vermittlungseinrichtung angeordneten oder anordenbaren externen Strecke einer Kommunikationsleitung, ausgekoppelt. Somit kann die Vermittlungseinrichtung bis zu ihrer Außengrenze bzw. zu ihren Außengrenzen hin überwacht werden. Bei einer Variante werden die Überwachungssignale an
10 einer anderen Peripheriebaugruppe, z.B. einer Koppelfeldbaugruppe, eingespeist und/oder ausgekoppelt. Besonders bevorzugt wird eine Ausgestaltung, bei der auf allen vermittlungsinternen Verbindungsabschnitten von Kommunikationsverbindungen, die an Leitungsschnittstellen zu externen Verbindungs-
15 abschnitten enden und/oder beginnen und die Signale übertragen, jeweils zumindest eine verbindungsinterne Überwachungsstrecke betrieben wird. Auf diese Weise können von allen aktiven Kommunikationsverbindungen vermittlungsinterne Teilstrecken überwacht werden. Es ist daher auch nicht erforderlich, daß
20 der Betreiber oder ein Nutzer des Kommunikationssystems die Überwachungsstrecken bei einem Verbindungsaufbau ausdrücklich anfordert bzw. einrichtet. Die Einrichtung der jeweiligen Überwachungsstrecke geschieht vorzugsweise automatisch durch
25 das Kommunikationssystem.

Es ist bekannt, Zeitintervallmessungen durchzuführen, um Verbindungsdauerabhängige Gebühren zu ermitteln. Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Aus-
30 bleiben jeglicher Signale am Ende der vermittlungsinternen Überwachungsstrecke eine solche Zeitintervallmessung gestoppt. Ein zugehöriger Zähler ist vorzugsweise unmittelbar an bzw. auf einer Peripheriebaugruppe der Vermittlungseinrichtung vorgesehen, die am Ende der Überwachungsstrecke angeordnet ist. Eine Nachbehandlung bei der Gebührenberechnung,
35 um Ausfallzeiten nachträglich zu ermitteln, kann somit entfallen.

This Page Blank (uspto)

- Bei einer bevorzugten Weiterbildung wird ein Überwachungssignal eingespeist, wenn in einer Zeitspanne vorgegebener Länge am Anfang der Überwachungsstrecke kein Kommunikationssignal eingetroffen ist. Insbesondere wird die Einspeisung eines Überwachungssignals jeweils wiederholt, wenn in einer weiteren Zeitspanne der vorgegebenen Länge kein Kommunikationssignal eingetroffen ist. Damit ist gewährleistet, daß spätestens jeweils bei Ablauf einer Zeitspanne der vorgegebenen Länge ein Kommunikationssignal bzw. Überwachungssignal auf die Überwachungsstrecke gegeben wird. Dementsprechend wird auf das Vorliegen eines Fehlers innerhalb der Vermittlungseinrichtung geschlossen, wenn in einer Zeitspanne vorgegebener Länge kein Kommunikationssignal bzw. Überwachungssignal am Ende der Überwachungsstrecke eingetroffen ist. Die vorgegebene Länge bei der Fehlerfeststellung ist entweder auf einen deutlich größeren Wert eingestellt als die vorgegebene Länge für das Einspeisen von Überwachungssignalen am Anfang der Überwachungsstrecke, oder sie ist etwa auf denselben Wert eingestellt, wobei jedoch eine meist vernachlässigbar kleine Reaktions- und Ausführungszeit für das Einspeisen von Überwachungssignalen am Anfang der Überwachungsstrecke berücksichtigt werden muß.
- Vorrichtungsseitig wird eine Vermittlungseinrichtung eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM-Kommunikationssystems, vorgeschlagen, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Einspeisungseinheit und die Auskopplungseinheit an einer vermittlungsinternen Überwachungsstrecke einer gemeinsamen Kommunikationsverbindung angeordnet sind, wobei die Einspeisungseinheit am Anfang und die Auskopplungseinheit am Ende der Überwachungsstrecke liegen. Dabei ist die Auskopplungseinheit derart ausgestaltet, daß sie von der Einspeisungseinheit eingespeiste Überwachungssignale erkennt und auskoppelt.
- Aus der vorstehenden Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens und seiner Weiterbildungen entnehmbare Vorrichtungs-

This Page Blank (uspto)

merkmale sind für die erfindungsgemäße Vermittlungseinrichtung bzw. ihre Weiterbildungen erfindungswesentlich.

Insbesondere ist bei einer Weiterbildung der Vermittlungseinrichtung die Einspeisungseinheit an einer ersten Leitungsschnittstelle angeordnet, an der ein erster externer Verbindungsabschnitt einer Kommunikationsverbindung an die in Signallaufrichtung nachfolgende vermittlungsinterne Überwachungsstrecke anschließbar ist, und/oder ist die Auskopp-
lungseinheit an einer zweiten Leitungsschnittstelle angeordnet, an der die vermittlungsinterne Überwachungsstrecke an einen in Signallaufrichtung nachfolgenden zweiten externen Verbindungsabschnitt einer Kommunikationsverbindung anschließbar ist.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Sie ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Bei der Beschreibung der Ausführungsbeispiele wird auf die beigefügte Zeichnung Bezug genommen. Die einzige Figur der Zeichnung, die mit Fig. 1 bezeichnet ist, zeigt:

eine Überwachungsstrecke innerhalb einer Vermittlungseinrichtung, die an externe Teilstrecken einer signalisierten Teilnehmerverbindung angeschlossen ist.

In Fig. 1 sind schematisch Peripheriebaugruppen einer Vermittlungseinrichtung 1 an einem Netzknoten eines ATM (Asynchronous Transfer Mode)-Kommunikationssystems dargestellt. An die Vermittlungseinrichtung 1 ist eingangsseitig und ausgangsseitig jeweils eine Vielzahl von Übertragungsstrecken zur Übertragung von Kommunikationssignalen zu bzw. von der Vermittlungseinrichtung 1 anschließbar. Der Übersichtlichkeit wegen sind nur die eingangsseitige externe Übertragungsstrecke 9 und die ausgangsseitige externe Übertragungsstrecke 10 dargestellt, die jeweils Teilstrecken einer aktiven signalisierten Teilnehmerverbindung sind. Die

This Page Blank (uspto)

eingangsseitige externe Übertragungsstrecke 9 endet an einer Schnittstellenbaugruppe LIC (Line Interface Card) 2 in der Vermittlungseinrichtung 1. Von dort wird die aktive signalisierte Teilnehmerverbindung über zwei, redundante vermittlunginterne Übertragungsebenen 7, 8 bis zu einer zweiten Schnittstellenbaugruppe LIC fortgesetzt, an der die ausgangsseitige externe Übertragungsstrecke 10 beginnt.

Die erste Übertragungsebene 7 und die zweite Übertragungsebene 8 haben abgesehen von ihrer Anfangs- und Endpunkten an der ersten LIC 2 bzw. an der zweiten LIC 3 keine gemeinsame Verbindung, über die zwischen ihnen Kommunikationssignale der signalisierten Teilnehmerverbindung übertragen werden könnten. Die erste Übertragungsebene 7 und die zweite Übertragungsebene 8 weisen jeweils in Signallaufrichtung nacheinander liegend miteinander verbundene Peripheriebaugruppen der Vermittlungseinrichtung 1 auf. Von der ersten LIC 2 aus gesehen erreicht jeweils das der ersten 7 bzw. der zweiten 8 Übertragungsebene zugeführte redundante Exemplar eines zu übertragenden Kommunikationssignals zuerst die erste Multiplexerbaugruppe AMX (ATM-Multiplexing Unit) 4. Von dort werden die Kommunikationssignale an eine Koppelfeldbaugruppe ASN (ATM-Switching Network) 6 weitergeleitet und auf eine ausgangsseitige Verbindung der ASN 6 zu einer zweiten Multiplexerbaugruppe AMX 5 gekoppelt. Von der zweiten AMX 5 werden die redundanten Exemplare des Kommunikationssignals wieder zusammengeführt, indem sie auf die gemeinsame zweite LIC 3 gegeben werden.

Die vorstehende Beschreibung gilt für den fehlerfreien bzw. ungestörten Betriebszustand der Überwachungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3. Im Betrieb kann es jedoch vorkommen, daß eine oder beide Übertragungsebenen 7, 8 ausfallen. Fällt nur eine der Übertragungsebenen 7, 8 aus, so ist die Übertragungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3 dennoch voll funktionsfähig, denn es reicht aus, wenn eine Exemplar der beiden redundanten Kommunikati-

This Page Blank (uspto)

onssignale an der zweiten LIC 3 eintrifft. Weiterhin können die erste LIC 2 und die zweite LIC 3 selbst gestört sein. Unter Umständen führt dies dazu, daß nur ein Exemplar oder kein Exemplar eines zu übertragenden Kommunikationssignals auf die Übertragungsebenen 7, 8 gegeben wird. Außerdem ist es möglich, daß ein anderes Bauteil der Vermittlungseinrichtung 1, beispielsweise ein nicht dargestellter zentraler Vermittlungsrechner, fehlerhaft ist, so daß die Übertragung von Kommunikationssignalen über Übertragungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3 gestört ist. Insbesondere kann die Übermittlung von Verbindungsdaten von dem zentralen Vermittlungsrechner zu einer der LIC 2, 3 gestört sein. Allgemein kommen Softwarefehler und Hardwarefehler als Ursache für die Störung der Übertragungsstrecke in Frage.

Zur Überwachung der Übertragungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3 weist die erste LIC 2 eine Einspeisungseinheit auf, um bei einem Ausbleiben von Kommunikationssignalen, die über die ausgangsseitige externe Übertragungsstrecke 9 an der ersten LIC 2 ankommen könnten, Überwachungssignale an die zweite LIC 3 zu senden. Bleiben in einer Zeitspanne von vorzugsweise 500 ms Länge Kommunikationssignale von der ausgangsseitigen externen Übertragungsstrecke 9 aus, speist die erste LIC 2 eine ATM-Zelle in die Kommunikationsverbindung ein, die dem ATM-Zellentyp OAM (Operation, Administration, Maintenance) zugehörig ist. Konkret handelt es sich um eine iCC-Zelle (internal Continuity Check-Cell), deren Zellenkopf mit einer speziellen Kennung versehen wird. Bleiben jeweils für weitere 500 ms Kommunikationssignale bzw. ATM-Zellen von der ausgangsseitigen externen Übertragungsstrecke 9 aus, so wiederholt die erste LIC 2 jeweils das Senden einer iCC-Zelle. Wie auch bei sonstigen Kommunikationszellen, die von der ausgangsseitigen externen Übertragungsstrecke 9 ankommen, werden zwei Exemplare der iCC-Zelle angefertigt, von denen jeweils eines auf die Übertragungsebene 7 und auf die zweite Übertragungsebene 8 gegeben wird.

This Page Blank (uspto)

Die zweite LIC 3 weist eine Auskopplungseinheit auf, die die iCC-Zellen anhand der speziellen Kennung im Zellenkopf erkennt und aus der Kommunikationsverbindung bzw. aus der Überwachungsstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3 auskoppelt. Bei einer Variante des Ausführungsbeispiels weist die zweite LIC 3 entweder zwei Auskopplungseinheiten auf, von denen jeweils eine der ersten Übertragungsebene 7 und der zweiten Übertragungsebene 8 zugeordnet ist, oder sie weist eine Auskopplungseinheit auf, die erkennt, über welche der Übertragungsebenen 7, 8 eine ankommende Kommunikationszelle an der zweiten LIC 3 eintrifft. Insbesondere kann letzteres dadurch ermöglicht werden, daß die von der LIC 2 gesendeten redundanten Exemplare von Kommunikationszellen mit unterschiedlichen Kennungen im Zellenkopf versehen werden. Vorzugsweise jedoch erkennt die einzige Auskopplungseinheit bzw. erkennen die beiden Auskopplungseinheiten der zweiten LIC 3 die Übertragungsebene 7, 8 anhand des Pfades, über den die jeweilige ATM-Zelle an der zweiten LIC 2 eintrifft. Unterschiedliche Zellenkopfkennungen sind dann überflüssig. Bei den Varianten der Ausführungsbeispiele ist es möglich, Übertragungsfehler nur einer der beiden redundanten Übertragungsebenen 7, 8 festzustellen und beispielsweise eine Fehlerbehebung auszulösen, wenn die Übertragung von Kommunikationssignalen der signalisierten Teilnehmerverbindung durch die andere Übertragungsebene 7, 8 fehlerfrei funktioniert.

Bei einer Betriebsvariante der in Fig. 1 dargestellten Vermittlungseinrichtung 1 dient eine der Übertragungsebenen 7, 8 als redundante Reserve-Übertragungsebene für den Fall einer Betriebsstörung. Ist beispielsweise die Übertragungsebene 7 aktiv, werden über diese Übertragungsebene Signale übertragen. Die Übertragungsebene 7 ist analog zu der vorstehenden Beschreibung Teil der Überwachungsstrecke. Bleiben durch einen Ausfall bzw. Fehler der Übertragungsebene 7 am Ende der Überwachungsstrecke jegliche Signale aus, wird auf die redundante Übertragungsebene 8 umgeschaltet und der Betrieb kann fortgesetzt werden, meist ohne spürbare Unterbrechung. Die

This Page Blank (uspto)

Übertragungsebene 8 wird zum Teil der Überwachungsstrecke, so daß auch die Überwachungsfunktion erhalten bleibt.

Bei dem zuerst beschriebenen Ausführungsbeispiel werden die beiden Exemplare eines Kommunikationssignals, die über die verschiedenen Übertragungsebenen 7, 8 übertragen werden, nicht unterschieden. Mit dieser Ausgestaltung sind beispielsweise die folgenden Fehler feststellbar:

- Hardwarefehler in der ersten LIC 2 und/oder der zweiten LIC 3, wobei beispielsweise die gesamte LIC 2, 3 ausgefallen ist oder nur die zu der überwachten bzw. den überwachten Kommunikationsverbindungen gehörigen Schnittstellen ausgefallen sind.
- Softwarefehler einer der LIC 2, 3 oder beider LIC 2, 3, die zur Unterbrechung der Kommunikationsverbindungen führen, welche die Überwachungsstrecke als Teilstrecke zur Übertragung ihrer Kommunikationssignale nutzen.
- Hardware-Doppelfehler von redundanten Peripheriebaugruppen, wobei jeweils beide hinsichtlich ihrer Verschaltung und Funktion einander entsprechende Baugruppen 4, 5, 6 der Übertragungsebenen 7, 8 fehlerhaft bzw. gestört sind.
- Hardware-Kreuzausfälle von jeweils einer Peripheriebaugruppe der ersten Übertragungsebene 7 und der zweiten Übertragungsebene 8, wobei die beiden fehlerhaften Baugruppen 4, 5, 6 nicht die einander redundanten Baugruppen 4, 5, 6 sind. Beispielsweise ist ein Kreuzausfall der ersten AMX 4 der ersten Übertragungsebene 7 und der zweiten AMX der zweiten Übertragungsebene 8 oder ein Kreuzausfall der ASM der ersten Übertragungsebene 7 und der zweiten AMX 5 der zweiten Übertragungsebene 8 feststellbar.

Generell sind mit dieser Ausgestaltung jegliche Fehler feststellbar, die zu einer Unterbrechung bzw. zu einem Ausfall der Signalübertragung über beide redundanten Übertragungsebenen 7, 8 führen.

This Page Blank (uspto)

Vorzugsweise weist die zweite LIC 3 eine TM-Einheit (Traffic Measurement-Einheit) auf, die der Messung der Verbindungsdauer einer oder mehrerer über die zweite LIC 3 führender Kommunikationsverbindungen dient. Beim Verbindungsaufbau erhält die TM-Einheit einen Startimpuls, so daß eine entsprechende Verbindungsdauermessung beginnt bzw. eine entsprechende Verbindungs-Anfangszeit festgehalten wird. Kommt es zum Ausbleiben jeglicher Kommunikationssignale der Kommunikationsverbindung bzw. treffen mehr als 500 ms lang an der LIC 3 keinerlei ATM-Zellen ein, die der Kommunikationsverbindung zugeordnet sind, erhält die TM-Einheit von der Auskopplungseinheit oder von einer weiteren, zwischengeschalteten Einheit der zweiten LIC 3 einen Stoppimpuls, so daß die Zeitmessung beendet wird oder die aktuelle Zeit als Verbindungs-Endzeit aufgezeichnet wird. Beide Arten, die Verbindungsdauer zu messen, werden unter dem Begriff Zeitintervallmessung verstanden.

Empfängt die zweite LIC 3 nach einem Ausfall der Übertragungstrecke zwischen der ersten LIC 2 und der zweiten LIC 3 wieder eine ATM-Zelle, die der zu überwachenden, signalisierten Teilnehmerverbindung zugeordnet ist, wird beispielsweise das nach der Feststellung des Fehlers begonnene Senden von AIS (Alarm Indication Signal)-Zellen in Vorwärtsrichtung der Teilnehmerverbindung gestoppt und wird im Fall der Verbindungsdauermessung ein Impuls zur Wiederaufnahme der Zeitintervallmessung gegeben.

Insbesondere bei Peripheriebaugruppen, die in der Lage sind, selbständig eine Kommunikationsverbindung aufrechtzuerhalten, dient die erfindungsgemäße vermittlungsinterne Überwachung vorzugsweise dazu, ausschließlich Fehler der Peripheriebaugruppen entlang der Überwachungstrecke und ihrer Verbindung untereinander festzustellen. Bei der Lokalisierung von Fehlern bietet dies Vorteile hinsichtlich einer schnellen Fehlerfeststellung und -behebung.

This Page Blank (uspto)

Bei bidirektionalen Verbindungen wird vorzugsweise in der in Fig. 1 gezeigten Vermittlungseinrichtung 1 sowohl von der LIC 2 zu der LIC 3, als auch in der umgekehrten Richtung von der LIC 3 zu der LIC 2 jeweils eine Überwachungsstrecke eingerichtet und betrieben. Beide LIC 2, 3 sind daher sowohl Ein- speisungs- als auch Auskopplungseinheit für Überwachungs- signale.

Wie bereits erwähnt, ist die Erfindung nicht auf die bisher beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So können auch keine redundanten Baugruppen in der Vermittlungseinrichtung vorhanden sein. Zum Beispiel werden dann AIS-Zellen beim Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der Überwachungsstrecke sofort eingespeist. Eine weitere Hardwarekonfiguration weist eine Busstruktur auf, an der die einzelnen Peripheriebaugruppen der Vermittlungseinrichtung angeschlossen sind. In diesem Fall prüft bei einem Eintreffen eines Signals die jeweilige Baugruppe, ob das Signal, insbesondere die ATM-Zelle, für sie bestimmt ist. Auch hier wird zwischen zwei Baugruppen innerhalb der Vermittlungseinrichtung zumindest eine Überwachungsstrecke eingerichtet und betrieben, um zumindest eine Kommunikationsverbindung zu überwachen.

Durch die Überwachung einer verbindungsinternen Überwachungsstrecke können Ausfälle bzw. Fehler in der Vermittlungseinrichtung zuverlässig und schnell festgestellt werden und es kann praktisch ohne Zeitverzögerung ein Fehlersignal, beispielsweise eine AIS-Zelle, gesendet werden. Darüber hinaus ist es möglich, ohne eine ansonsten übliche Nachbehandlung, die Verbindungsdauer präzise zu ermitteln.

This Page Blank (uspto)

Patentansprüche

1. Verfahren zur Feststellung von Fehlern eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM (Asynchronous Transfer Mode)-Kommunikationssystems, wobei am Anfang zumindest einer Überwachungsstrecke (7, 8) des Kommunikationssystems bei einem Ausbleiben von Kommunikationssignalen Überwachungssignale eingespeist und am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) wieder ausgekoppelt werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Überwachungsstrecke (7, 8) innerhalb einer Vermittlungseinrichtung (1) des Kommunikationssystems liegt und daß bei einem Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) auf das Vorliegen eines Fehlers innerhalb der Vermittlungseinrichtung (1) geschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die vermittlungsinternen Überwachungssignale an einer ersten Leitungsschnittstelle (2), zwischen einer in Signallaufrichtung vor der Vermittlungseinrichtung (1) angeordneten oder anordenbaren externen Strecke (9) einer Kommunikationsleitung und der Vermittlungseinrichtung (1), eingespeist werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die vermittlungsinternen Überwachungssignale an einer zweiten Leitungsschnittstelle (3), zwischen der Vermittlungseinrichtung (1) und einer in Signallaufrichtung hinter der Vermittlungseinrichtung (1) angeordneten oder anordenbaren externen Strecke (10) einer Kommunikationsleitung, ausgekoppelt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

This Page Blank (uspto)

daß beim Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der vermittlung-internen Überwachungsstrecke (7, 8) eine Zeitintervall-messung zur Ermittlung von verbindungs-dauerabhängigen Gebühren gestoppt wird.

5

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Überwachungssignal eingespeist wird, wenn in einer
Zeitspanne vorgegebener Länge am Anfang der Überwachungs-
10 strecke (7, 8) kein Kommunikationssignal eingetroffen ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeweils die Einspeisung eines Überwachungssignals wieder-
15 holt wird, wenn in einer weiteren Zeitspanne der vorgegebenen
Länge kein Kommunikationssignal eingetroffen ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß auf allen vermittlung-internen Verbindungsabschnitten von
Kommunikationsverbindungen, die an Leitungsschnittstellen zu
externen Verbindungsabschnitten (9, 10) beginnen und/oder en-
den und die Signale übertragen, jeweils zumindest eine ver-
mittlung-interne Überwachungsstrecke (7, 8) betrieben wird.

25

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Überwachungsstrecke Teil einer signalisierten Kommu-
nikationsverbindung und/oder Teil einer signalisierten perma-
30 nenten Kommunikationsverbindung ist.

9. Vermittlungseinrichtung (1) zur Vermittlung von Kommunika-
tionsverbindungen eines Kommunikationssystems, insbesondere
eines ATM-Kommunikationssystems, mit

35 - einer Einspeisungseinheit (2), um bei einem Ausbleiben von
Kommunikationssignalen über eine aktive Kommunikationsver-

This Page Blank (uspto)

bindung Überwachungssignale in die Kommunikationsverbindung einzuspeisen, und

- eine Auskopplungseinheit (3), um Überwachungssignale aus einer aktiven Kommunikationsverbindung auszukoppeln und

5 bei einem Ausbleiben jeglicher Signale eine Fehlermeldung auszulösen,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Einspeisungseinheit (2) und die Auskopplungseinheit (3) an einer vermittlungsinternen Überwachungsstrecke (7, 8)

10 einer gemeinsamen Kommunikationsverbindung angeordnet sind, wobei die Einspeisungseinheit (2) am Anfang und die Auskopplungseinheit (3) am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) liegen, und daß die Auskopplungseinheit (3) derart ausgestaltet ist, von der Einspeisungseinheit (2) eingespeiste Überwachungssignale zu erkennen und auszukoppeln.

15

10. Vermittlungseinrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Einspeisungseinheit (2) an einer ersten Leitungs-

20 schnittstelle angeordnet ist, an der ein erster externer Verbindungsabschnitt (9) an die in Signallaufichtung nachfolgende vermittlungsinterne Überwachungsstrecke (7, 8) anschließbar ist.

25 11. Vermittlungseinrichtung nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Auskopplungseinheit (3) an einer zweiten Leitungs-

schnittstelle angeordnet ist, an der die vermittlungsinterne Überwachungsstrecke (7, 8) an einen in Signallaufichtung

30 nachfolgenden zweiten externen Verbindungsabschnitt (10) anschließbar ist.

This Page Blank (uspto)

Zusammenfassung

Fehlerfeststellung in einem Kommunikationssystem

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Feststellung von Fehlern eines Kommunikationssystems, insbesondere eines ATM (Asynchronous Transfer Mode)-Kommunikationssystems, wobei am Anfang zumindest einer Überwachungsstrecke (7, 8) des Kommunikationssystems bei einem Ausbleiben von Kommunikations-
10 signalen Überwachungssignale eingespeist und am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) wieder ausgekoppelt werden. Erfindungsgemäß liegt die Überwachungsstrecke (7, 8) innerhalb einer Vermittlungseinrichtung (1) des Kommunikationssystems und wird bei einem Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der Über-
15 wachungsstrecke (7, 8) auf das Vorliegen eines Fehlers innerhalb der Vermittlungseinrichtung (1) geschlossen. Erfindungsgemäß wird weiterhin eine Vermittlungseinrichtung (1) vorgeschlagen, die eine Überwachungsstrecke (7, 8) aufweist, an deren Anfang eine Einspeisungseinheit (2) und an deren Ende
20 eine Auskopplungseinheit (3) angeordnet sind, wobei die Auskopplungseinheit (3) derart ausgestaltet ist, daß sie von der Einspeisungseinheit (2) eingespeiste Überwachungssignale erkennt und auskoppelt. Durch die Erfindung ist es insbesondere möglich, in kürzester Zeit nach der Feststellung eines Feh-
25 lers innerhalb der Vermittlungseinrichtung (1) ein AIS (Alarm Indication Signal) auszulösen.

FIG 1

This Page Blank (uspto)

Patent claims

1. Method for determining errors of a communication system, in particular of an ATM (Asynchronous Transfer Mode) communication system, whereby monitoring signals are fed in at the beginning of at least one monitoring path (7, 8) of the communication system, and
5 are coupled out again at the end of the monitoring path (7, 8),

characterized in that

the monitoring path (7, 8) is located inside a switching means (1) of the communication system, and in that, given an absence of all signals at the end of the monitoring path (7, 8), the presence of an error inside the switching means (1) is inferred.

2. Method according to claim 1,

characterized in that

the switching-internal monitoring signals are fed in at a first line interface (2), between an external path (9) of a communication line, which path is arranged or can be arranged before
15 the switching means (1) in the direction of signal flow, and the switching means (1).

3. Method according to claim 1 or 2,

characterized in that

the switching-internal monitoring signals are coupled out at a second line interface (3),
20 between the switching means (1) and an external path (10) of a communication line, which path is arranged or can be arranged after the switching means (1) in the direction of signal flow.

4. Method according to claim 3,

characterized in that

given the absence of all signals at the end of the switching-internal monitoring path (7, 8), a time interval measurement for the determination of fees dependent on connection duration is stopped.

5. Method according to one of claims 1 to 4,

This Page Blank (uspto)

characterized in that

a monitoring signal is fed in if no communication signal has arrived at the beginning of the monitoring path (7, 8) in a time span of predetermined length.

6. Method according to claim 5,

5 **characterized in that**

the feeding in of another monitoring signal is respectively repeated if no communication signal has arrived in another time span having the predetermined length.

7. Method according to one of claims 1 to 6,

10 **characterized in that**

at least one switching-internal monitoring path (7, 8) is respectively operated on all switching-internal connection segments of communication connections that begin and/or end at line interfaces to external connection segments (9, 10) and that transmit signals.

15 8. Method according to one of claims 1 to 7,

characterized in that

the monitoring path is a part of a signalized communication connection and/or is a part of a signalized permanent communication connection.

20 9. Switching means (1) for switching communication connections of a communication system, in particular of an ATM communication system, having

– a feed-in unit (2) in order, given an absence of communication signals via an active communication connection, to feed monitoring signals into the communication connection, and

25 – a coupling-out unit (3) in order to couple out monitoring signals from an active communication connection and to trigger an error message given an absence of all signals,

characterized in that

the feed-in unit (2) and the coupling-out unit (3) are arranged on a switching-internal monitoring path (7, 8) of a common communication connection, whereby the feed-in unit (2)

30 is located at the beginning of the monitoring path (7, 8) and the coupling-out unit (3) is located

This Page Blank (uspto)

at the end of the monitoring path (7, 8), and in that the coupling-out unit (3) is fashioned so as to recognize and to couple out monitoring signals fed in by the feed-in unit (2).

10. Switching means according to claim 9,

characterized in that

5 the feed-in unit (2) is arranged at a first line interface at which a first external connection segment (9) can be connected to the following **[or: subsequent]** switching-internal monitoring path (7, 8) in the direction of signal flow.

11. Switching means according to claim 9 or 10,

10 **characterized in that**

the coupling-out unit (3) is arranged at a second line interface at which the switching-internal monitoring path (7, 8) can be connected to a second external connection segment (10) following in the direction of signal flow.

This Page Blank (uspto)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 06 NOV 2000

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P2341P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02390	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02/08/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 17/08/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04Q11/04		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 10/02/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 02.11.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Frey, R Tel. Nr. +49 89 2399 7522 

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02390

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-17 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-11 eingegangen am 04/09/2000 mit Schreiben vom 30/08/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-11
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 8
	Nein: Ansprüche 1-7, 9-11
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-11
	Nein: Ansprüche

This Page Blank (uspto)

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

This Page Blank (uspto)

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Der Anspruch 1 erfüllt nicht die Erfordernisse des PCT in Bezug auf die erfinderische Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

Der **Anspruch 1** bezieht sich auf ein Verfahren zur Feststellung von Fehlern eines Kommunikationssystems.

Solch ein Verfahren ist aus der ITU-T Empfehlung I.610 bekannt. In diesem Verfahren werden am Anfang einer Überwachungsstrecke bei einem Ausbleiben von Kommunikationssignalen Überwachungssignale eingespeist und am Ende der Überwachungsstrecke wieder ausgekoppelt, so daß auf das Vorliegen eines Fehlers geschlossen werden kann.

Erfindungsgemäß liegt die zu überwachende Strecke innerhalb einer Vermittlungseinrichtung des Kommunikationssystems bis an deren Grenzen reichend oder über Teilstrecken der Vermittlungseinrichtung mit externen Strecken verbunden.

Davon ausgehend liegt die Aufgabe der Erfindung darin, gezielt Fehler innerhalb einer Vermittlungseinrichtung festzustellen.

Dies ist eine Aufgabe, die sich dem Fachmann z.B. dann stellt, wenn er, wie oft gewünscht, eine genauere Fehlerermittlung ermöglichen möchte.

Aus der ITU-T Empfehlung I.610 ist ganz allgemein entnehmbar, daß bei einem Ausbleiben jeglicher Signale auf das Vorliegen eines Fehlers geschlossen werden kann. Es bedarf keiner erfinderischen Tätigkeit, um zu erkennen, daß dieses grundlegende Prinzip auch bei einer im wesentlichen auf das Innere der Vermittlungseinrichtung beschränkten Überwachungsstrecke, bei der es sich ja auch wie in der ITU-T Empfehlung I.610 um eine permanente virtuelle Verbindung handeln kann, seine Gültigkeit behält, so daß von der gestellten

This Page Blank (uspto)

Aufgabe ausgehend, der Fachmann im Bereich von Kommunikationssystemen in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 gelangt.

2. Dasselbe gilt für den unabhängigen **Anspruch 9**, der auf eine Vermittlungseinrichtung gerichtet ist, deren Merkmalskombination, mit Ausnahme der Kategorie, der des Verfahrensanspruchs 1 entspricht.
3. Der Gegenstand der abhängigen **Ansprüche 1 bis 7 und 10 bis 11** beruht ebenfalls auf keiner erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

Ein Einspeisungs-bzw. Ausspeisungsort außerhalb der Vermittlungseinrichtung (Ansprüche 2, 3, 10 und 11) ist bekannt, siehe auch die Beschreibung des bekannten Verfahrens auf Seite 7.

Das Unterbrechen der Vergebührung (Anspruch 4), die Einspeisung nach einer vorgegebenen signallosen Zeit (Anspruch 5) sowie die Wiederholung der Einspeisung nach einer weiteren signallosen Zeit (Anspruch 6), sind ebenfalls aus der genannten Empfehlung bekannt, siehe auch die Beschreibung auf den Seiten 2- 3.

Die Überwachung aller Verbindungsabschnitte (Anspruch 7) ist eine naheliegende Möglichkeit, die keinen überraschenden Effekt mit sich bringt.

4. Hingegen erfüllt der Gegenstand des **Anspruchs 8** (rückbezogen auf den Anspruch 1) die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit, da der zur Verfügung stehenden Stand der Technik die Anwendung des Verfahrens gemäß der ITU-T Empfehlung I.610, welche sich nur mit der Überwachung einer einzigen permanenten virtuellen Verbindung befaßt, für signalisierte Verbindungen weder offenbart noch nahelegt.

This Page Blank (uspto)

Neue Patentansprüche

1. Verfahren zur Feststellung von Fehlern eines Kommunikati-
onssystems, insbesondere eines ATM (Asynchronous Transfer
5 Mode)-Kommunikationssystems, wobei am Anfang zumindest einer
Überwachungsstrecke (7, 8) des Kommunikationssystems bei ei-
nem Ausbleiben von Kommunikationssignalen Überwachungssignale
eingespeist und am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) wieder
ausgekoppelt werden,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß die Überwachungsstrecke (7, 8) innerhalb einer Vermitt-
lungseinrichtung (1) des Kommunikationssystems bis an deren
Grenzen reichend oder über Teilstrecken der Vermittlungsein-
richtung (1) mit externen Strecken (9,10) verbunden liegt,
15 wodurch bei einem Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der
Überwachungsstrecke (7, 8) auf das Vorliegen eines Fehlers
innerhalb der Vermittlungseinrichtung (1) geschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß die vermittlungsinternen Überwachungssignale an einer
ersten Leitungsschnittstelle (2), zwischen der in Signallauf-
richtung vor der Vermittlungseinrichtung (1) angeordneten
oder anordenbaren externen Strecke (9) einer Kommunikations-
25 leitung und der Vermittlungseinrichtung (1), eingespeist wer-
den.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß die vermittlungsinternen Überwachungssignale an einer
zweiten Leitungsschnittstelle (3), zwischen der Vermittlungs-
einrichtung (1) und der in Signallaufrichtung hinter der Ver-
mittlungseinrichtung (1) angeordneten oder anordenbaren ex-
ternen Strecke (10) einer Kommunikationsleitung, ausgekoppelt
35 werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3,

This Page Blank (uspto)

dadurch gekennzeichnet,
daß beim Ausbleiben jeglicher Signale am Ende der vermitt-
lungsinternen Überwachungsstrecke (7, 8) eine Zeitintervall-
messung zur Ermittlung von verbindungsdauerabhängigen Gebüh-
5 ren gestoppt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Überwachungssignal eingespeist wird, wenn in einer
10 Zeitspanne vorgegebener Länge am Anfang der Überwachungsstrecke (7, 8) kein Kommunikationssignal eingetroffen ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß jeweils die Einspeisung eines Überwachungssignals wiederholt wird, wenn in einer weiteren Zeitspanne der vorgegebenen Länge kein Kommunikationssignal eingetroffen ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß auf allen vermittlungsinternen Verbindungsabschnitten von Kommunikationsverbindungen, die an Leitungsschnittstellen zu externen Verbindungsabschnitten (9, 10) beginnen und/oder enden und die Signale übertragen, jeweils zumindest eine ver-
25 mittlungsinterne Überwachungsstrecke (7, 8) betrieben wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Überwachungsstrecke Teil einer signalisierten Kommu-
30 nikationsverbindung und/oder Teil einer signalisierten permanenten Kommunikationsverbindung ist.

9. Vermittlungseinrichtung (1) zur Vermittlung von Kommunika-
tionsverbindungen eines Kommunikationssystems, insbesondere
35 eines ATM-Kommunikationssystems, mit
- einer Einspeisungseinheit (2), um bei einem Ausbleiben von Kommunikationssignalen über eine aktive Kommunikationsver-

This Page Blank (uspto)

bindung Überwachungssignale in die Kommunikationsverbindung einzuspeisen, und

- eine Auskopplungseinheit (3), um Überwachungssignale aus einer aktiven Kommunikationsverbindung auszukoppeln und bei einem Ausbleiben jeglicher Signale eine Fehlermeldung auszulösen,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Einspeisungseinheit (2) und die Auskopplungseinheit

(3) an einer vermittlungsinternen, bis an die Grenzen der

- 10 Vermittlungseinrichtung reichende oder über Teilstrecken der Vermittlungseinrichtung (1) mit externen Verbindungsabschnitten (9, 10) verbundene Überwachungsstrecke (7, 8) einer gemeinsamen Kommunikationsverbindung angeordnet sind, wobei die Einspeisungseinheit (2) am Anfang und die Auskopplungseinheit 15 (3) am Ende der Überwachungsstrecke (7, 8) liegen, und daß die Auskopplungseinheit (3) derart ausgestaltet ist, von der Einspeisungseinheit (2) eingespeiste Überwachungssignale zu erkennen und auszukoppeln.

- 20 10. Vermittlungseinrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Einspeisungseinheit (2) an einer ersten Leitungsschnittstelle angeordnet ist, an der der erste externe Verbindungsabschnitt (9) an die in Signallaufichtung nachfolgende vermittlungsinterne Überwachungsstrecke (7, 8) anschließbar ist.

- 11. Vermittlungseinrichtung nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

- 30 daß die Auskopplungseinheit (3) an einer zweiten Leitungsschnittstelle angeordnet ist, an der die vermittlungsinterne Überwachungsstrecke (7, 8) an den in Signallaufichtung nachfolgenden zweiten externen Verbindungsabschnitt (10) anschließbar ist.

This Page Blank (uspto)

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P2341P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 02390	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02/08/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17/08/1998

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

This Page Blank (uspto)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04Q11/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETERecherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 512 011 A (TURNER JONATHAN S) 16. April 1985 (1985-04-16) Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 54	1,3,5,9, 11
Y	Spalte 3X, Zeile 49 - Zeile 60 Spalte 10, Zeile 23 - Zeile 48 Spalte 22, Zeile 46 - Zeile 58 ---	4
Y	EP 0 671 827 A (FUJITSU LTD) 13. September 1995 (1995-09-13) Spalte 3, Zeile 47 - Zeile 56 ---	4
A	US 5 737 338 A (AIHARA NAOKI ET AL) 7. April 1998 (1998-04-07) Spalte 9, Zeile 40 - Zeile 63 --- -/-	1,3,5,9, 11

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Januar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gregori, S

This Page Blank (uspto)

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>KEMPAINEN S: "ATM SWITCH CHIPS SWITCH ON NET RELIABILITY" EDN ELECTRICAL DESIGN NEWS, US, CAHNERS PUBLISHING CO. NEWTON, MASSACHUSETTS, Bd. 42, Nr. 14, Seite 89-90, 92, 96-98 XP000732748 ISSN: 0012-7515 Abbildung 1 Tabelle 1</p> <p>-----</p>	1-11

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02390

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4512011	A	16-04-1985	CA 1204848 A	20-05-1986
			DE 3376948 A	07-07-1988
			EP 0108555 A	16-05-1984
			EP 0124590 A	14-11-1984
			JP 2016628 B	17-04-1990
			JP 59501849 T	01-11-1984
			WO 8401868 A	10-05-1984
<hr/>				
EP 0671827	A	13-09-1995	JP 7226745 A	22-08-1995
			US 5553057 A	03-09-1996
<hr/>				
US 5737338	A	07-04-1998	JP 7038565 A	07-02-1995
<hr/>				

This Page Blank (uspto)